This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

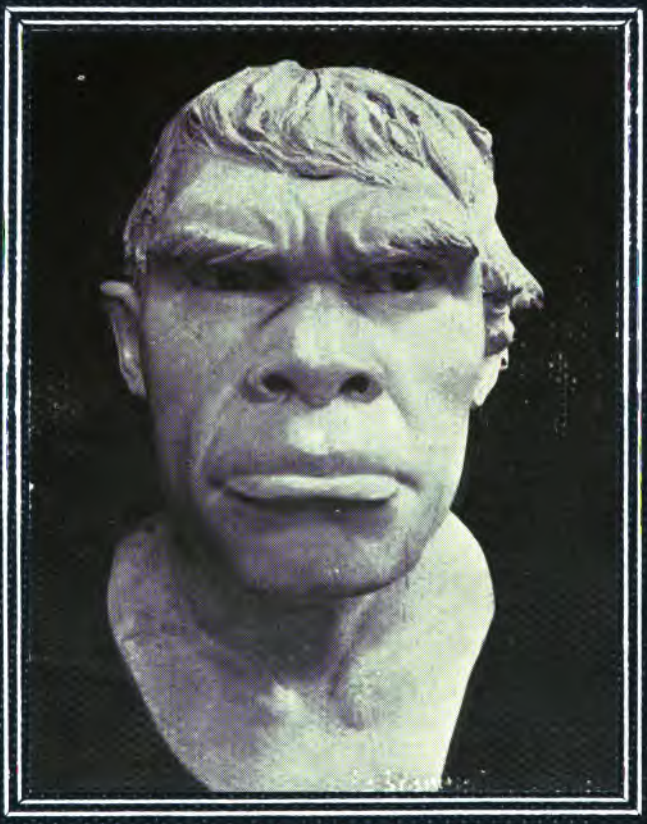
Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

HC 2PFP A

Rudolf Magnus

Vom Urtier zum Menschen



Halle a. S.
Carl Marhold Verlagsbuchhandlung

BOSTON MEDICAL
NOV 30 1964
LIBRARY

Rekonstruktion des Neandertalers
(von vorne gesehen).

Vom Urtier zum Menschen

Gemeinverständliche Darstellung
des gegenwärtigen Standes der
gesamten Entwicklungslehre

Mit einem Stammbaum der Tiere, 14 Tafeln u. 11 Abbildungen
im Text

Von

Dr. **Rudolf Magnus**

Halle a. S.
Carl Marhold Verlagsbuchhandlung
1908

„Um nach Bedarf der neuen Lebensbahnen
Die Glieder gleichsam erst herauszuzahmen . . .“
Wilhelm Jordan.

Meinem Freunde und Bruder

Dr. Walter Magnus

in Hamburg

herzlichst zugeeignet.

Inhaltsverzeichnis.

Seite

Vorwort VII

I. Von Anaximander bis Cuvier 1

II. Von Lessing bis Wilhelm Jordan 17

III. Skizze des systematischen Aufbaues im Tierreiche 38

IV. Darwin und Darwins Lehre 45

a) Darwin 45

b) Darwins Lehre 53

V. Nach Darwin 85

VI. Der biologische Aufstieg 106

Vorwort.

Nur der während und nach meiner Vortragsreise 1906/07[1]) außerordentlich oft an mich gerichtete Wunsch, meine biologischen Demonstrationsvorträge im Druck erscheinen zu lassen, hat mich veranlaßt, wenigstens das am meisten verlangte Thema „Vom Urtier zum Menschen" mit zahlreichen Stammtafeln und erweitertem Texte zu veröffentlichen.

Das Buch ist durchaus für den Nichtfachmann geschrieben und unterscheidet sich von den übrigen kurz gefaßten und gemeinverständlichen Darstellungen der Entwicklungslehre, deren eine schier endlose Fülle vorliegt, in wesentlichen Punkten.

Zunächst geben die beiden ersten Kapitel eine geschlossene historisch-kritische Übersicht der gesamten Vorgeschichte des Darwinismus, wobei u. a. der ostpreußische Dichter Wilhelm Jordan zum ersten Male eine Würdigung als echter Vorläufer Darwins erfährt. Das dritte Kapitel zeigt an der Hand der sieben am Schlusse des Buches stehenden systematischen Stammbaumtafeln die Einteilung des gesamten Tierreiches, die im Gegensatze zu früheren Darstellungen durch Striche und Namen, an dem Bilde eines zerlegten Baumes veranschaulicht wird, dessen Blätter charakteristische Vertreter der wesentlichsten Tiergruppen enthalten. Das vierte Kapitel schildert im Teile a Darwin als Forscher und Menschen und gibt im Teile b sehr ausführlich und aufs schärfste disponiert

[1]) Als Redner des Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde, Stuttgart.

seine Lehre wieder, deren Theorien überall durch zahlreiche und schlagende Beispiele belegt werden. Das fünfte Kapitel erörtert diejenigen Punkte des Darwinismus, die von der fortschreitenden Wissenschaft bereits überholt worden sind; Häckels riesige Verdienste, der Neulamarckismus des Professors Pauly und seiner Anhänger, de Vries' Mutationslehre und die Mnemetheorie Richard Semons werden dabei eingehend behandelt. Unter Berücksichtigung dieser Forschungsergebnisse versucht das sechste Kapitel den biologischen Aufstieg vom Urtier zum Menschen, abermals am Bilde eines Baumes (s. die Doppeltafel nach den sieben Stammtafeln!), in dessen Blättern wir die wichtigsten Tierkörper erblicken.

Meinem Buche fehlt jede kämpferische Absicht. Der gebildete Laie soll in ihm ein Material finden, nach dem er sich sein eigenes Urteil bilden möge. Aber in Ruhe und ohne Vorurteil! Man löst diese Probleme nicht, indem man ihnen die Schärfe fanatischen Zornes in die Flanken rennt oder sie auf die Hörner kaustischen Witzes nimmt. Ebenso abwegig aber führt blinde Begeisterung, die unkritisch an den Tatsachen vorüberirrt.

Für freundliche Unterstützung mit Illustrationsmaterial spreche ich meinen herzlichsten Dank aus: Seiner Exzellenz Herrn Professor Dr. Ernst Häckel in Jena, Herrn Professor Dr. Richard Semon in München, Herrn Franz Hanfstängl, Chef des rühmlichst bekannten Kunstverlages in München, Herrn R. H. Francé in München, Herrn Dr. med. et phil. Georg Buschan in Stettin und dem „Kosmos", Gesellschaft der Naturfreunde in Stuttgart.

Möge das Buch so warm aufgenommen werden, wie seine Veröffentlichung früher lebhaft gewünscht wurde!

Der Verfasser.

Licht wird fallen auf den Ursprung
des Menschen und seine Geschichte.
Darwin.

I.

Von Anaximander bis Cuvier.

„Ich wachte auf, ein Sturm ging kalt, da war ich wie die Welt so alt." Ja alt wie die Welt fühlt sich der Denker, wenn er rückschauend durch die Jahrtausende der Geschichte des Entwicklungsgedankens in ihren einzelnen Phasen nachgeht bis zu den uralten Kulturdenkmälern. Wie die meisten ganz großen Wahrheiten hat auch die Abstammungslehre in ihrem Wesenskerne zum geistigen Urväterhausrate der Menschheit gehört. Alt wie die Welt! „Glaubt mir", schrieb der römische Dichter Ovid (43 v. Chr. — 17 n. Chr.), „nichts geht zugrunde im weiten Weltall, aber alles wechselt und ändert seine Form. Ich glaube, nichts hat unter der gleichen Erscheinung lange Bestand. Alles, was festes Land war, ist zu Meer geworden, Länder sind dem Schoße der Wasser entstiegen und Meeresmuscheln finden sich weit vom Strande weg abgelagert." Mit solchen bedeutsamen Ansichten steht Ovid aber nicht allein. Bei Titus Lucretius Carus (98—55 v. Chr.), dem Bölsche des Altertums, finden wir sie in ausführlichen Lehrgedichten niedergelegt. Und auch er ist nur einer von vielen. Gehen wir nach guter deutscher Sitte methodisch vor. Ein jedes Volk, hat du Bois-Reymond einmal gesagt, erzeugt zunächst seine großen Dichter, zuletzt seine großen Naturforscher. Das trifft tatsächlich so einiger-

maßen zu, nur mit dem Beisatz, daß in den Hirnen großer Dichter häufig fix und fertig Gedanken über die Natur ihre Augen aufschlugen, die erst viel später in der fortschreitenden Wissenschaft tatsächliche Beweise fanden. Will man den Ausspruch im vorliegenden Einzelfalle auf die Spitze treiben, so kann man mit Recht sagen, daß zahlreiche Naturphilosophen des Altertums dichterische Vorläufer von Darwin und seinen Mitstreitern gewesen sind.

Schon in den Schöpfungssagen werden häufig entwicklungsmechanische Betrachtungen laut, mit einer wichtigsten Ausnahme allerdings — der mosaischen, d. i., der assyrisch-jüdisch-christlichen Schöpfungslegende.[1]) Die alten Germanen z. B. erfanden die Sage vom Riesen Ymir und der Kuh Andhumbla, die den ersten Menschen aus dem Eise — Perspektive ins Diluvium! — herausgeleckt haben sollte. Die Australier glaubten an den Gott Muri-Muri, der aus schwarzen Ureidechsen — Übergang vom Tier zu uns! — sich Menschen schuf. Die griechische Sage von Deukalion und Pyrrha, der Schöpfungsmythus der Grönländer und einzelner Inselvölker im indischen Ozean behauptet deutlich naiv die Entstehung organischen Lebens aus anorganischer Materie. Und dem ließen sich noch viele Beispiele an die Seite stellen. Eine scharfe Grenzlinie scheidet alle solche Anschauungen von der mosaischen ab, deren historische Größe ich im übrigen ganz und gar nicht antasten will. Während nämlich australische, germanische, griechische und andere Mythen Erscheinungen der Natur aus natürlichen Ursachen zu erklären suchen, verliert sich der mosaische Bericht sofort ins Übersinnliche. „Aus seinem eigenen, ihm unerklärlichen Wesen" — sagt Dacqué — „konstruiert er sich seinen Gottesbegriff; er projiziert ihn ins Unendliche, wodurch er ihm riesengroß, ‚überirdisch' erscheint, begeht den Trugschluß, diesen Gott hin-

[1]) Ich folge hier, wie in manchen Punkten, der trefflichen Schrift von Dr. E. Dacqué: „Der Descendenzgedanke und seine Geschichte". Verlag v. E. Reinhardt, München.

wiederum mit sich zu vergleichen und gelangt so zu dem Resultat seiner eigenen Gottähnlichkeit. Diese Welterschaffungshypothese ist also nach Inhalt und Methode das gerade Gegenteil unserer heutigen naturwissenschaftlichen und philosophischen Tendenz. Man sieht die Zerrissenheit unserer Kultur aufs grellste beleuchtet, wenn man sich vergegenwärtigt, daß jenes noch heute in den Schulen der Jugend als unumstößliche, geoffenbarte Wahrheit gelehrt wird, während die Hochschulen und die ganze Litteratur von diesem durchdrungen sind." Dacqués herbe, aber gerechte Kritik trifft natürlich nicht das Wesen der Religon, sondern nur ein verstaubtes Dogma, dessen sachliche Unrichtigkeit ernsthaft wohl kaum mehr bezweifelt wird. Ich zitierte aber diese Stimme nicht, um eine religiöse Perspektive aufzureißen, sondern nur, um die Unterscheidungsnorm zu gewinnen zwischen zwei grundsätzlich verschieden gerichteten Welterkennungsversuchen, die den Hauptinhalt der gesamten Menschheitskultur darstellen. Hier eine Linie von Moses bis Schiller etwa, die wohl eine rückläufige Schleife durch die Klassik der Hellenen schlägt und auch den steilen Gipfel Kantischer Erkenntnistheorie zu nehmen weiß, dort eine Kurve, deren ragende Scheitel man am besten durch einzelne Namen kennzeichnet: etwa Urvölker — Kopernikus, Galilei, Giordano Bruno — Kant, Laplace, Helmholtz — Goethe — Darwin, Haeckel — um nur einige Hauptstationen herauszuheben. Die mosaische Schöpfungslehre war eine durch und durch anthropomorphistische und anthropozentrische, d. h. sie schuf sich ihren Gott nach dem Bilde des Menschen und stellte diesen letzteren in den Nabel der Welt. In ähnlicher Weise pflanzte die astronomische Weisheit der Griechen den dicken Planeten, auf dem wir hausen, in das Zentrum der Natur, als eine mächtige „Scheibe", über der sich alle kosmischen Systeme gleichsam wie Käseglocken übereinander stapelten und in ihrer vollendeten Harmonie die berühmte Sphärenmusik erzeugen sollten. Es bedurfte der Geistestat eines Kopernikus, um diese Welt-

maßen zu, nur mit dem Beisatz, daß in den Hirnen großer Dichter häufig fix und fertig Gedanken über die Natur ihre Augen aufschlugen, die erst viel später in der fortschreitenden Wissenschaft tatsächliche Beweise fanden. Will man den Ausspruch im vorliegenden Einzelfalle auf die Spitze treiben, so kann man mit Recht sagen, daß zahlreiche Naturphilosophen des Altertums dichterische Vorläufer von Darwin und seinen Mitstreitern gewesen sind.

Schon in den Schöpfungssagen werden häufig entwicklungsmechanische Betrachtungen laut, mit einer wichtigsten Ausnahme allerdings — der mosaischen, d. i., der assyrisch-jüdisch-christlichen Schöpfungslegende.[1]) Die alten Germanen z. B. erfanden die Sage vom Riesen Ymir und der Kuh Andhumbla, die den ersten Menschen aus dem Eise — Perspektive ins Diluvium! — herausgeleckt haben sollte. Die Australier glaubten an den Gott Muri-Muri, der aus schwarzen Ureidechsen — Übergang vom Tier zu uns! — sich Menschen schuf. Die griechische Sage von Deukalion und Pyrrha, der Schöpfungsmythus der Grönländer und einzelner Inselvölker im indischen Ozean behauptet deutlich naiv die Entstehung organischen Lebens aus anorganischer Materie. Und dem ließen sich noch viele Beispiele an die Seite stellen. Eine scharfe Grenzlinie scheidet alle solche Anschauungen von der mosaischen ab, deren historische Größe ich im übrigen ganz und gar nicht antasten will. Während nämlich australische, germanische, griechische und andere Mythen Erscheinungen der Natur aus natürlichen Ursachen zu erklären suchen, verliert sich der mosaische Bericht sofort ins Übersinnliche. „Aus seinem eigenen, ihm unerklärlichen Wesen" — sagt Dacqué — „konstruiert er sich seinen Gottesbegriff; er projiziert ihn ins Unendliche, wodurch er ihm riesengroß, ‚überirdisch' erscheint, begeht den Trugschluß, diesen Gott hin-

[1]) Ich folge hier, wie in manchen Punkten, der trefflichen Schrift von Dr. E. Dacqué: „Der Descendenzgedanke und seine Geschichte". Verlag v. E. Reinhardt, München.

wiederum mit sich zu vergleichen und gelangt so zu dem Resultat seiner eigenen Gottähnlichkeit. Diese Welterschaffungshypothese ist also nach Inhalt und Methode das gerade Gegenteil unserer heutigen naturwissenschaftlichen und philosophischen Tendenz. Man sieht die Zerrissenheit unserer Kultur aufs grellste beleuchtet, wenn man sich vergegenwärtigt, daß jenes noch heute in den Schulen der Jugend als unumstößliche, geoffenbarte Wahrheit gelehrt wird, während die Hochschulen und die ganze Litteratur von diesem durchdrungen sind." Dacqués herbe, aber gerechte Kritik trifft natürlich nicht das Wesen der Religon, sondern nur ein verstaubtes Dogma, dessen sachliche Unrichtigkeit ernsthaft wohl kaum mehr bezweifelt wird. Ich zitierte aber diese Stimme nicht, um eine religiöse Perspektive aufzureißen, sondern nur, um die Unterscheidungsnorm zu gewinnen zwischen zwei grundsätzlich verschieden gerichteten Welterkennungsversuchen, die den Hauptinhalt der gesamten Menschheitskultur darstellen. Hier eine Linie von Moses bis Schiller etwa, die wohl eine rückläufige Schleife durch die Klassik der Hellenen schlägt und auch den steilen Gipfel Kantischer Erkenntnistheorie zu nehmen weiß, dort eine Kurve, deren ragende Scheitel man am besten durch einzelne Namen kennzeichnet: etwa Urvölker — Kopernikus, Galilei, Giordano Bruno — Kant, Laplace, Helmholtz — Goethe — Darwin, Haeckel — um nur einige Hauptstationen herauszuheben. Die mosaische Schöpfungslehre war eine durch und durch anthropomorphistische und anthropozentrische, d. h. sie schuf sich ihren Gott nach dem Bilde des Menschen und stellte diesen letzteren in den Nabel der Welt. In ähnlicher Weise pflanzte die astronomische Weisheit der Griechen den dicken Planeten, auf dem wir hausen, in das Zentrum der Natur, als eine mächtige „Scheibe", über der sich alle kosmischen Systeme gleichsam wie Käseglocken übereinander stapelten und in ihrer vollendeten Harmonie die berühmte Sphärenmusik erzeugen sollten. Es bedurfte der Geistestat eines Kopernikus, um diese Welt-

anſchauung von ihren Füßen zu brechen. Heute ſtehen wir auf dem Standpunkt — Virchow hat ihn gelegentlich ſo formuliert —, daß der Verluſt unſerer Erde für das Weltall etwa ſo viel bedeute wie der Verluſt einer Blume für unſere Erde. Aber hatte man auch die Erde aus dem Kardinalpunkte des Univerſums verloren, ſo bemühte man ſich doch, den Menſchen als den Höhepunkt kosmiſchen Erzeugens um ſo feſter in ihm zu erhalten. Noch heute kämpfen die beiden eben geſchilderten Richtungen einen erbitterten Kampf um die Stellung des Menſchen in der Natur. Die anthropozentriſche will ihn um jeden Preis herauslöſen aus der übrigen Schöpfung und ihm eine myſtiſche Vorzugsſtellung zuweiſen; die andere ſucht ihn zu begreifen als das höchſtdifferenzierte Glied einer gewaltigen, aber natürlichen Entwicklung. Daß der Sieg in dieſem Kampfe auf die Dauer der letzteren Partei zufallen muß, iſt heute nicht mehr zweifelhaft; und der einſtige Schlußbericht über dieſes Ringen wird mit Intereſſe erwähnen, daß man ſich um eine Wahrheit gerauft habe, die ſchon in Jugendtagen der Kultur auf die Füße geſprungen ſei.

600 Jahre vor Chriſti Geburt hat der griechiſche Philoſoph Anaximander (611—546 v. Chr.) ſchon klipp und klar entwicklungsmechaniſche Grundgedanken ausgeſprochen, das Auftauchen feſter Landmaſſen aus dem Waſſer, die Umbildung von Waſſer bewohnenden Tieren zu Landtieren und ihre weitere Entwicklung bis herauf zum Menſchen behauptet. Ein anderer griechiſcher Denker, Theognis (540—500 v. Chr.), hat, wenn auch in den primitiven Möglichkeiten ſeiner Zeit, Darwins Ideen über die Zuchtwahl vorweggenommen; und in Xenophanes, dem Begründer der eleatiſchen Schule, lernen wir den erſten Paläontologen[1]) kennen, der die Ablagerung von Muſcheln auf Gebirgshöhen durchaus richtig zu deuten wußte. Ein hochbedeutender Philoſoph, Heraklit, der Dunkle (500 v. Chr.), ſprach in ſeinem weltberühmt gewordenen πάντα ῥεῖ (alles fließt) auf Grund

[1]) Paläontologie (palaios=alt) iſt die vorgeſchichtliche Naturwiſſenſchaft.

einer gewissen Voridee des „Kampfes ums Dasein“ den ewigen Wechsel der Dinge aus, den Carus Sterne zweieinhalbtausend Jahre später so hübsch in dem Schlagwort vom „Werden und Vergehen“ niedergelegt hat. Empedokles gar (500—440 v. Chr.) erkannte deutlich den organischen Zusammenhang aller einzelnen Teile des Kosmos unter sich und hat in seiner Theorie über die Formenveränderung durch Anziehung und Abstoßung mit nachfolgender stetig wachsender Harmonienauslese einen Vorläufer geschaffen zu Darwins Gesetz vom Überleben des Passendsten im Kampfe ums Dasein. Alle wesentlichen Strahlungen dieser gesamten griechischen Descendenzphilosophie hat Wilhelm Bölsche dichterisch-anschaulich zusammengefaßt in folgender Betrachtung:[1]) „Ein Grieche aus Epikurs Tagen“ (Epikur um 300 v. Chr.), schreibt er, „dem wir vom Telephon erzählt hätten, hätte uns als Narren stehen lassen. Wenn wir ihm gesagt hätten, es verknüpfe ein festes Entwicklungsband Mensch und Tier, ja alle Dinge Himmels und der Erden überhaupt, so hätte er gefragt: Habt ihr neue Beweise für diese famose alte Idee?“

Eine solche Betrachtung trifft in das Herz der Dinge. In der Tat, nicht der Gedanke fehlte, sondern nur seine beweiskräftigen Unterlagen.

Epikurs Anschauungen sind fraglos hochbedeutende, Dacqué sagt: ihm sind „Pflanzen, Tiere und Mensch die Kinder der Erde. Er erkennt in ihnen eine aufsteigende Stufenleiter, die im Menschen ihren Höhepunkt erreicht. Der Mensch als solcher hat sich selbst wieder allmählich vervollkommnet. Der Gedanke einer natürlichen Auslese zugunsten des Überlebens des Geeigneten ist ihm nicht fremd, doch wendet er ihn nur auf die allgemeine Kosmogonie, nicht auf die Bildung der organischen Arten im speziellen an. Im übrigen sei auf das Lehrgedicht des römischen Dichters Lucretius Carus verwiesen, das fast völlig die Ansichten Epikurs widerspiegelt.“

[1]) W. Bölsche, Hinter der Weltstadt, Verlag von Eugen Diederichs, Leipzig 1901.

Also Ansichten, Spekulationen, Dichterträume, aber keine Beweise!

Diese Beweise konnten erst kommen, als die echte Naturwissenschaft, mit ihrem im Boden der Tatsachen wurzelnden Verfahren, die Lenden gürtete, um ihren, schließlich planetarisch gewordenen, Leidens- und Siegeszug anzutreten. Sich durch den zähen Sauerteig des positiv Gegebenen fressen — das mußte die Parole sein, und nicht, wie Brähig scheltend von den „Petisten" sagt, damit anfangen, wo andere Leute „mit" aufhören, mit einem Standpunkt. Der erste, der seine Sehnsucht wohl noch an die Sterne band, aber gleichzeitig in den jungfräulichen Boden seinen neugierigen Spaten stieß, war Aristoteles aus Stagira (384—322 v. Chr.), der „Vater der Naturgeschichte". In flammenden Lettern werden noch späte Zeiten seinen Namen am Firmament der Wissenschaft erstrahlen sehen.

Aristoteles erinnert auffallend an einen modernen Naturforscher, an Alexander von Humboldt (1769—1859). Schon in den äußeren Lebensverhältnissen. Wohlhabend und im Besitze alles wissenschaftlichen Rüstzeugs seiner Zeit, ein Freund von Fürsten (Alexander der Große) und durch Fürstengunst mächtig gefördert, war er — wie jener — in der Lage, ausgedehnte Reisen zu unternehmen und von den Spekulationen seiner Vorgänger zur Beobachtung der Dinge selbst vorzugehen. Aber die Sünden der Vergangenheit wurden an ihm heimgesucht; man kannte damals kaum den zehnten Teil der Arten unserer heutigen Systematik, von der mikroskopischen Tierwelt ganz zu schweigen, so daß schon der geringe Umfang des Materials wenig zu dem Versuch einer großzügigen Klasseneinteilung reizen mochte. Dennoch unternahm Aristoteles einen solchen Versuch, und nicht ohne Glück. Er unterschied zwei große Gruppen, die Bluttiere und die Blutlosen. Die erstere sonderte er in vier Unterabteilungen: lebendig gebärende Tiere, Vögel, eierlegende Vierfüßler und Fische, während die Gruppe der Blutlosen zerfiel in: Weichtiere,

Krufter, Kerbtiere und Schaltiere, alſo auch in vier Unterabteilungen. Eine gewiſſe Ironie des Schickſals fügte es dabei, daß der Gelehrte von der Bedeutung ſeines Hauptunterſcheidungsmerkmals, des Blutes, nur ſehr fehlerhafte Vorſtellungen beſaß: das Herz war ihm eine Wärmequelle, die Adern ſollten Luft enthalten und von den Blutkreisläufen ahnte er ſchlechterdings nichts. (Der kleine Blutkreislauf wurde erſt von Michael Servet [1511—53] entdeckt, eine Großtat, die den armen Mönch auf den Scheiterhaufen brachte; und den großen Blutkreislauf fand ein Phyſiologe erſten Ranges, der Engländer William Harvey [1578—1628].) Bewundernswert aber in ſämtlichen naturwiſſenſchaftlichen Werken des Ariſtoteles iſt die biologiſche Gedankenhöhe, während das poſitive Wiſſensmaterial oft im bunten Moſaik die feinſten Kenntniſſe im ſchwierigſten Fachdetail zeigt neben gröbſten Irrtümern und dem völligen Ausfallen geradezu grundlegender Schulweisheiten. So hat Ariſtoteles beiſpielsweiſe ganz richtig feſtgeſtellt, daß die Waltiere durch Lungen atmen und lebendige Junge gebären, ſo ſchildert er Zwitterbildung bei einzelnen Fiſchen; aber vom Urſprung des Nervenſyſtems, von den einfachſten Geſetzen der Muskelphyſiologie weiß er nichts, und als Übergangsglieder zwiſchen Pflanze und Tier ſpricht er die Manteltiere an, die, wie wir ſpäter ſehen werden, in einem viel höheren Stockwerke der Entwicklung die Rolle eines überaus wichtigen biologiſchen Vorverſuchs geſpielt haben. Aber trotz aller Fehler ſtellt ſich im Fazit ſeine Geſamteiſtung als eine rieſige dar, deren beherrſchender Einfluß zwei Jahrtauſende überdauerte und erſt im achtzehnten Jahrhundert von einer gleichwertigen Geiſtestat auf einer höheren Entwicklungsſchwelle abgelöſt wurde. Mit Recht nennt deshalb Dacqué Ariſtoteles den „Linné der alten Welt“; und mit demſelben Rechte könnte man Linné als den Ariſtoteles der Neuzeit bezeichnen.

Die zwei Jahrtauſende, die dieſe beiden Geiſteshelden voneinander trennen, waren für den Ausbau des Entwicklungsgedankens außerordentlich unfruchtbar, ja ſogar die nur beſchreibende

und einordnende Naturwissenschaft machte in diesem mächtigen Zeitraum unverhältnismäßig geringe Fortschritte. Gewiß lernte man eine bedeutende Zahl neuer Tiere kennen; von den Heereszügen Alexanders, Hannibals und Cäsars an bis zur Erschließung der neuen Welt durch Vasco da Gama, Kolumbus, Cortes, Pizarro u. a. Aber ein entscheidendes Charakteristikum wahrt diese ganze riesige Epoche. Die gleichen Erscheinungen, die uns schon bei Titus Lucretius Carus entgegentreten, der das erste Kosmosbuch (in dichterischer Form) schrieb, und in dem großen Sammelwerke des älteren Plinius, befremden uns fünfzehnhundert Jahre später noch bei Paracelsus und Konrad Gesner. Es fehlte jedes brauchbare System. Der Mangel guter naturwissenschaftlicher Schulung, die in der Geschlechterfolge Beobachtungstalent, Urteilskraft und Methoden geschärft und verfeinert hätte, wuchs durch die Jahrhunderte an sich selbst empor bis in die Öde einer völligen Ratlosigkeit, die schließlich dem bloßen Material hilflos gegenüberstand und in den schüchternen Versuchen einer mit den neuen Errungenschaften fortschreitenden Systematik kläglich scheiterte. Die Summe naturwissenschaftlicher Einzelkenntnisse war seit den Tagen des Aristoteles gewaltig gewachsen, ein sicherer Überblick, eine zureichende Einteilung aber fehlten fast völlig, und die biologische Gedankenhöhe war recht oft unter das Niveau der Antike herabgesunken. Je länger, desto mehr breitete sich eine chaotische Verwirrung aus, die schließlich einer Titanenhand bedurfte, um gebändigt zu werden.

Ich will bei einzelnen Phasen dieser dürren Zeit mich nicht aufhalten, auch nicht die Gräber bevorzugter Denker aufreißen, die vergeblich versucht hatten, in diese Finsternis Licht zu bringen; sondern ich möchte im unmittelbaren Anschluß an die allgemeine Charakteristik jener zweitausendjährigen Epoche von dem ragenden Gipfel, von dem sie niederfließt, gleich weiterschreiten zu jenem andern, der sie begrenzt. Von Aristoteles zu Linné.

Karl von Linné (1707—78) griff in das ungeheure Tohuwabohu mit Gigantenfaust hinein und schuf eine überwältigende

Ordnung, die das anscheinend Unentwirrbare auf klare Formeln zog, und zwar mit ganz einfachen Mitteln. Wie sich die sogenannte „belebte" Welt in zwei gewaltige Gruppen sondert, Tierreich und Pflanzenreich, so unterschied man schon in sehr frühen Tagen innerhalb jedes einzelnen Reiches abermals Verbände, die man nach gemeinsamen Merkmalen ihrer Vertreter zusammengeschlossen hatte. Alle Geschöpfe, die unbeschadet kleiner Abweichungen die wesentlichen Merkmale miteinander teilen, gehören auch zusammen: sie bilden eine Art. Und wenn wir auch später sehen werden, daß es streng genommen, gerade auf Grund dieser Begriffsbestimmung, eigentlich überhaupt keine Arten geben kann, geschweige denn gar unveränderliche, so ist doch andererseits der Artbegriff das einzige bisher wirksame Mittel gewesen, um einen ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht zu finden. In dem Artproblem steckte die Erklärung für das sonst so rätselvolle zweitausendjährige Chaos, das ich eben geschildert habe; aus dem Artproblem ging die Entwirrung dieses Chaos hervor; und in dem Artproblem ist heute noch die ganze Deszendenztheorie verankert. Unter einer „Art" versteht man, um es noch einmal ganz scharf zu präzisieren, nach Nägeli[1]) „solche Einzelindividuen, welche durch eine anzugebende Summe bestimmter, gemeinsamer Merkmale von anderen, aus dem gleichen Gesichtspunkte zusammengefaßten Formengruppen unterschieden werden können und mit diesen nicht durch Übergangsformen verbunden sind". Linné, der bereits ganz ähnliche Anschauungen hegte, gelangte aus diesem Prinzipe heraus mit genialem Unterscheidungsvermögen zu folgender Klasseneinteilung im Tierreich: 1. Säugetiere, 2. Vögel, 3. Amphibien, 4. Fische, 5. Insekten und 6. Würmer. Diese einfache, nach äußerlichen Gesichtspunkten getroffene Ordnung löste das vorige Dunkel in strahlendstem Lichte auf, um so mehr, als Linné auch in der Benennung

[1]) Dacqué, Der Deszendenzgedanke und seine Geschichte.

der Tiere eine äußerſt praktiſche Neuerung einführte. Jedes Tier erhielt von ihm einen Doppelnamen, der Familie und Art angab, ganz ähnlich unſerer menſchlichen Namengebung und nur mit dem Unterſchiede, daß der Familienname vorangeſtellt wurde. So gehört z. B. der Tiger zur Familie „Katze“: um ihn gegen andere Arten dieſer Familie abzugrenzen, wurde er in der Linnéiſchen Nomenklatur bezeichnet als „Katze Tiger“ (Katze = Familien-, Tiger = Artname, lateiniſch: felis tigris).

Es iſt ohne weiteres begreiflich, daß eine ſolche überaus einfache und lichtvolle Einteilung, die das geſamte Material der damaligen Tage ſouverän umfaßte, den Fachgelehrten ihre Wiſſenſchaft gleichſam aufs neue ſchenkte. Jetzt endlich konnte man wieder etwas mit dem Stoffe beginnen: an die Stelle der früheren Ratloſigkeit und quälenden Unſicherheit war eine Baſis gewachſen, die ſich raſch als zuverläſſig erwies. Kann es wundernehmen, wenn der Schöpfer jener Ordnung, die „das Gleiche leicht und frei und freudig bindet“, mählich zu einer Autorität gedieh, von der des Ariſtoteles mächtige, bis dahin immer noch lebendige Geiſtesindividualität endgültig ins Grab gebettet wurde? Ja Linné ſelbſt iſt fraglos von dem Triumphe ſeiner eigenen Schöpfungen mit fortgeriſſen worden. Der Trieb zur Ordnung liegt tief in der menſchlichen Natur, denn jede Ordnung iſt eine biologiſch gewordene: auch die Revolution iſt nur der beſonders heftig auftretende Verſuch einer neu angebahnten Ordnung. Und wie die Staatengeſchichte uns lehrt, daß oft auf eine Revolution zunächſt eine rückläufige Epoche der Reaktion folgt, ſo zeigen ſich auch ganz ähnliche Erſcheinungen auf anderen Gebieten. Auch Linné, der große Reformator, wurde zum Reaktionär oder wenigſtens zum Dogmatiker, der dem mächtigen Fortſchritte, den er ſelbſt ins Leben gerufen hatte, ein eiſernes Halt gebieten wollte. Denn wiewohl er genau erkannt hatte, daß die Grenzen einer Art keineswegs feſt umriſſen ſeien, ließ er ſich doch auf Spekulationen über Abweichungen vom Artentypus nicht ein, ja er ſuchte ſolchen Spekulationen ein für

allemal einen Riegel vorzuſchieben mit dem nachdrücklichſt verkündeten Dogma, daß alle Arten von Gott ſo erſchaffen ſeien, wie wir ſie heute ſehen, und daß ſie an Zahl und Grundeigenſchaften ſich nicht geändert hätten, noch jemals ändern würden. Mit dieſer Lehre von der Unveränderlichkeit oder Konſtanz der Arten warf Linné mehr als zwei Jahrtauſende Entwicklungstheorie anſcheinend auf den Kehrichthaufen. Aber nur anſcheinend. Denn wie Aktäon aus der Berührung mit der alten Mutter Erde, ſo zog der alte Gedanke aus den tief innewohnenden Werten der neuen Lehre friſche Kraft. Zwar zunächſt ſtand das Linnéiſche Dogma wie ein Fels; und wenn Ernſt Haeckel bei ſeiner Ehrendoktorpromotion in Upſala unlängſt mit Recht betonte, daß Linné „furchtlos und ohne Verklauſulierungen den Menſchen und Affen in der Säugetierordnung der Menſchenaffen (Anthropomorphen) zuſammengeſtellt" habe, ſo darf man daraus keineswegs ſchließen, daß der große Schwede nun auch an eine Veränderlichkeit oder gar Umbildung der Arten gedacht habe. Vielmehr ſtand er, wie ſein gewaltiger Epigone Cuvier, unverbrüchlich bei dem Artendogma, ja zwiſchen ihnen beiden ſpann ſich, wie zwiſchen Herkulesſäulen, ein ehernes Band, das gegenteilige Meinungen nicht einmal in das Bereich der akademiſchen Erörterung eintreten laſſen wollte.

Und dennoch haben wenige Forſcher mit Aufgebot ihrer ganzen Kraft ſo viel dazu beigetragen, dem Entwicklungsgedanken abermals in den Sattel zu helfen, wie dieſe Gegner wider ihren Willen.

George Cuvier, geboren in dem „berühmten Kometenjahre" (1769), das der Welt auch den erſten Napoleon und Alexander v. Humboldt geſchenkt hat, und geſtorben im Todesjahre Goethes (1832), war einer der genialſten Geiſter auf dem Gebiete der naturwiſſenſchaftlichen Syſtematik, die er zunächſt über Linné hinaus einen weſentlichen Schritt nach vorwärts führte. Schon ſein beklagenswerter Zeitgenoſſe, Jean Lamarck (1744—1829), von dem noch oft die Rede ſein wird, hatte eine bedeutende

Reform des neuen Systems bewirkt, als er die ersten vier Klassen Linnés (Säugetiere, Vögel, Amphibien und Fische) zusammenfaßte in die große Gruppe der Wirbeltiere. Cuvier ergänzte ihn und bezeichnete die beiden letzten Klassen (Insekten und Würmer) als Wirbellose. In stolzer Bereicherung aber dieser Gruppen sonderte er sie in Gliedertiere (Articulata), Weichtiere (Mollusca) und Strahltiere (Radiata). So unterschied er also im ganzen vier neue Haupttypen (Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere und Strahltiere), die er genau wie Linné als einander nebengeordnet auffaßte und in ihren charakteristischen Artmerkmalen für unveränderlich erklärte. Aber seine Hauptbedeutung lag doch auf anderem Gebiete. Der Genius seiner guten Stunde trieb ihn vorwärts in eine Forschungsstätte, die seit den Tagen des Xenophanes fast brach gelegen hatte und die er sich rasch, kraft seiner herrlichen Begabung, fast zur alleinigen Domäne umschuf. Dieses neue Reich war das der Paläontologie oder der vorgeschichtlichen Naturwissenschaft.

Einer der ersten, der um die Wende des fünfzehnten Jahrhunderts jene Muschelablagerungen auf Gebirgshöhen, wie sie Xenophanes und Ovid schon richtig gedeutet hatten, wiederum zum Gegenstande seines Studiums machte, war das Riesengenie Lionardo da Vinci (1452—1519), gleich bedeutend als Maler, wie als Bildhauer, Ingenieur, Mathematiker, Architekt, Anatom und Paläontologe. Aber gerade seine paläontologischen Bestrebungen fanden keinerlei Verständnis bei den Mitlebenden; er war seiner Zeit eben zu weit vorausgeeilt. Ganz im Banne kirchlicher Dogmenlehren suchte man alle Fossilien oder Versteinerungen, sofern man in ihnen nicht bloße Naturspiele sehen wollte, im Sinne des biblischen Sintflutberichtes als Dokumente des göttlichen Zornes zu erklären, Umwandlnngen etwa wie die, welche Loths Weib erfuhr.

Ja nicht nur in der Paläontologie, deren Morgendämmerung noch tief am Horizonte stand, sondern auch in der ihr nahe

verwandten und viel rascher fortschreitenden Geologie[1]) erhielt sich die Sintfluttheorie als maßgebender Faktor noch durch Jahrhunderte. So leitete aus ihr der treffliche Direktor der Freiberger Bergakademie, G. A. Werner (1750—1817), der Lehrer Alexander v. Humboldts und Leopold v. Buchs seinen Neptunismus ab, dem durchaus auf der gleichen biblischen Basis der Engländer Hutton (1726—1797) seine Lehre vom Vulkanismus entgegenstellte. Beide wußten, daß unsere Erdrinde, so tief wir sie nur haben erbohren können, mit ihren Gebirgen und Tälern, ihren Erhebungen und Senkungen, mit ihren Stromnetzen und riesigen Wasserbecken keineswegs eine gleichartige Masse darstellt, sondern eine Reihe übereinanderliegender, sehr komplizierter Schichten, die sich wie eine uralte Chronik unseres kleinen Weltkörpers ausnehmen. Und diese Chronik hat viel im Sturm der Zeiten gelitten; nicht schiedlich und friedlich wie in einem ordentlichen Hauptbuche liegt da Seite über Seite, sondern arge Verletzungen, Zerstörungen und Verstümmelungen machen den Text nur sehr schwer lesbar. Dennoch hat man ein anschauliches Bild früherer Tage aus dieser Chronik gewinnen können, das Werner und Hutton sich allerdings einseitig zurechtlegten. Beide gingen, wie gesagt, von der Sintfluttheorie aus, die an sich übrigens ganz und gar nicht mythisch, sondern nur ein falsch gedeuteter Mythus ist, und Werner blieb sogar hartnäckig bei dem wichtigsten biblischen Elemente dieser Theorie stehen, bei dem Wasser. Er glaubte, periodische Sintfluten hätten die Länder überschwemmt und immer wieder mit neuen Sediment- (oder Ablagerungs-) massen überzogen (daher der Name „Neptunismus“: abgeleitet von Neptun, dem römischen Gotte des Wassers). Den ganzen Aufbau der Erdrinde suchte Werner auf diese Weise zu erklären. Gebirg und Tal waren nach ihm eine Folge der Auswaschungen durch Gewässer; von Senkung und Hebung der Erdrinde wollte er wenig wissen; und die

[1]) D. i. die Lehre von der Beschaffenheit unserer Erdrinde.

vulkanischen Erscheinungen waren ihm Hebung. Gerade von diesen aber ging sein Gegner Hutton aus, der allerdings ebenfalls ins Extrem sich verlor und den Wirkungen des Wassers, auch da, wo Werner sie richtig erkannt hatte, eine viel zu geringe Bedeutung beimaß. Er legte den Schwerpunkt seiner Erklärungen allein auf die vulkanischen Erscheinungen und die innere Erdwärme. Nicht der Wassergott Neptun, sondern Vulkan, der Gott des Feuers, war es, auf den er schwor. Und auch seine Lehre hatte ihre starken Seiten. Siegreich verfocht er gegen Werner die vulkanische Natur der Basalte, die jener als ein echtes Sedimentgestein jüngster Bildung aufgefaßt hatte. Mit gleicher Entschiedenheit vertrat er die vulkanische Entstehung großer Gebirgsketten, wie etwa der Alpen, die er durchaus als einen Faltungs- und Hebungsprozeß der Erdrinde betrachtete. Aber starrer Dogmatismus ist immer vom Übel. Werner wie Hutton haben ihre Verdienste, aber die Einseitigkeit ihrer Anschauungen lieferte gleichzeitig den Maßstab für die Bewertung ihrer Individualitäten: sie waren beide nicht groß, darum mußten sie sich beschränken. Einen weit freieren Blick wahrte sich Huttons Landsmann William Smith (1769—1839), der wohl als erster erkannte, daß das Tagebuch der Erdschichten nicht nur eine Geschichte der Gesteinsablagerungen enthalte, sondern auch die Totenliste einer prähistorischen Tier- und Pflanzenwelt, deren Überreste in den einzelnen Schichten wie in Etagen von Riesenkatakomben beigesetzt seien. Klar sprach er aus, daß jede geologische Schicht einen bestimmten paläontologischen Charakter zeige, d. h. Versteinerungen von Tieren und Pflanzen, die für diese Schicht wesentlich seien.

Damit hatte Smith die Pforten eines Reiches aufgerissen, durch die das Genie des gleichaltrigen George Cuvier siegreich seinen Einzug nehmen konnte.

Wir haben bereits gesehen, daß Cuvier Linnés System zu einer vierreihigen Typentheorie (Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere, Strahltiere) umgewandelt hatte, die auf dem grundsätzlichen

Bauplan der Typenvertreter beruhte. Unverbrüchlich fest aber hielt er zu Linné in der Überzeugung von der Unveränderlichkeit dieser Typen, also im Dogma von der Konstanz der Arten. Und doch lieferte die Gunst des Tages einen fossilen Fund nach dem andern in sein Laboratorium, der ihn hätte irre werden lassen müssen.

Cuvier war ein Genie auf dem Gebiete der Rekonstruktion untergegangener Tierarten; oft genügten ihm nur wenige Überbleibsel, um nach ihnen den ganzen Körper im Bilde wiederherzustellen. So entstand auf Grund kümmerlicher Trümmer seine Rekonstruktion des sogenannten großen Alterstieres (Palaeotherium magnum), die man später an einem vollständig ausgegrabenen Skelett prüfen konnte und als durchaus richtig erkannte. Selbstverständlich ging auch das Genie eines Cuvier nicht selten in die Irre, aber in der Mehrzahl der Fälle traf er den Nagel auf den Kopf. „Und wie in den Tagen Galileis der Himmel selbst in Kometen und neuen Sternen seine Wunder anzupreisen schien, so drängte sich zur Erhöhung von Cuviers Glanz ein zufälliger Fund an den andern, der die Tiergeschichte der Vorzeit jäh erhellen half.“ [1]) Es war die Zeit, in der aus dem Eise Sibiriens das Mamuth taute; in der selbst das Riesenfaultier dem dolce far niente im Pampaslehm von Südamerika entsagen mußte; in der aus dem Kreideboden, auf dem das moderne Paris steht, ein vorgeschichtlicher Fund nach dem andern gewonnen wurde. Die Gräber, an die der wackere Smith gerührt hatte, taten sich auf, und die Steine fingen an zu reden. Cuvier aber verstand ihre Sprache besser als jeder andere. Und wie Odysseus den Schatten des Thiresias in der Unterwelt mit Blut belebte, so hauchte er ihnen den Odem seines Genies ein, damit sie ihm weissagen sollten. Nicht die Zukunft, nein, die Vergangenheit. Aber die Reden der Propheten sind bekanntlich düster.

Was Cuvier zu neuem Leben erweckt hatte, suchte er naturgemäß einzureihen in sein Ewigkeitssystem der Typentheorie. Er verglich die versteinerten Formen mit den jetzt lebenden

[1]) Bölsche, Entwicklungsgeschichte in der Natur I/186.

Vorwort.

Nur der während und nach meiner Vortragsreise 1906/07[1]) außerordentlich oft an mich gerichtete Wunsch, meine biologischen Demonstrationsvorträge im Druck erscheinen zu lassen, hat mich veranlaßt, wenigstens das am meisten verlangte Thema „Vom Urtier zum Menschen" mit zahlreichen Stammtafeln und erweitertem Texte zu veröffentlichen.

Das Buch ist durchaus für den Nichtfachmann geschrieben und unterscheidet sich von den übrigen kurz gefaßten und gemeinverständlichen Darstellungen der Entwicklungslehre, deren eine schier endlose Fülle vorliegt, in wesentlichen Punkten.

Zunächst geben die beiden ersten Kapitel eine geschlossene historisch-kritische Übersicht der gesamten Vorgeschichte des Darwinismus, wobei u. a. der ostpreußische Dichter Wilhelm Jordan zum ersten Male eine Würdigung als echter Vorläufer Darwins erfährt. Das dritte Kapitel zeigt an der Hand der sieben am Schlusse des Buches stehenden systematischen Stammbaumtafeln die Einteilung des gesamten Tierreiches, die im Gegensatze zu früheren Darstellungen durch Striche und Namen, an dem Bilde eines zerlegten Baumes veranschaulicht wird, dessen Blätter charakteristische Vertreter der wesentlichsten Tiergruppen enthalten. Das vierte Kapitel schildert im Teile a Darwin als Forscher und Menschen und gibt im Teile b sehr ausführlich und aufs schärfste disponiert

[1]) Als Redner des Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde, Stuttgart.

Vorwort.

Nur der während und nach meiner Vortragsreise 1906/07[1]) außerordentlich oft an mich gerichtete Wunsch, meine biologischen Demonstrationsvorträge im Druck erscheinen zu lassen, hat mich veranlaßt, wenigstens das am meisten verlangte Thema „Vom Urtier zum Menschen" mit zahlreichen Stammtafeln und erweitertem Texte zu veröffentlichen.

Das Buch ist durchaus für den Nichtfachmann geschrieben und unterscheidet sich von den übrigen kurz gefaßten und gemeinverständlichen Darstellungen der Entwicklungslehre, deren eine schier endlose Fülle vorliegt, in wesentlichen Punkten.

Zunächst geben die beiden ersten Kapitel eine geschlossene historisch-kritische Übersicht der gesamten Vorgeschichte des Darwinismus, wobei u. a. der ostpreußische Dichter Wilhelm Jordan zum ersten Male eine Würdigung als echter Vorläufer Darwins erfährt. Das dritte Kapitel zeigt an der Hand der sieben am Schlusse des Buches stehenden systematischen Stammbaumtafeln die Einteilung des gesamten Tierreiches, die im Gegensatze zu früheren Darstellungen durch Striche und Namen, an dem Bilde eines zerlegten Baumes veranschaulicht wird, dessen Blätter charakteristische Vertreter der wesentlichsten Tiergruppen enthalten. Das vierte Kapitel schildert im Teile a Darwin als Forscher und Menschen und gibt im Teile b sehr ausführlich und aufs schärfste disponiert

[1]) Als Redner des Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde, Stuttgart.

Vorwort.

Nur der während und nach meiner Vortragsreise 1906/07[1]) außerordentlich oft an mich gerichtete Wunsch, meine biologischen Demonstrationsvorträge im Druck erscheinen zu lassen, hat mich veranlaßt, wenigstens das am meisten verlangte Thema „Vom Urtier zum Menschen" mit zahlreichen Stammtafeln und erweitertem Texte zu veröffentlichen.

Das Buch ist durchaus für den Nichtfachmann geschrieben und unterscheidet sich von den übrigen kurz gefaßten und gemeinverständlichen Darstellungen der Entwicklungslehre, deren eine schier endlose Fülle vorliegt, in wesentlichen Punkten.

Zunächst geben die beiden ersten Kapitel eine geschlossene historisch-kritische Übersicht der gesamten Vorgeschichte des Darwinismus, wobei u. a. der ostpreußische Dichter Wilhelm Jordan zum ersten Male eine Würdigung als echter Vorläufer Darwins erfährt. Das dritte Kapitel zeigt an der Hand der sieben am Schlusse des Buches stehenden systematischen Stammbaumtafeln die Einteilung des gesamten Tierreiches, die im Gegensatze zu früheren Darstellungen durch Striche und Namen, an dem Bilde eines zerlegten Baumes veranschaulicht wird, dessen Blätter charakteristische Vertreter der wesentlichsten Tiergruppen enthalten. Das vierte Kapitel schildert im Teile a Darwin als Forscher und Menschen und gibt im Teile b sehr ausführlich und aufs schärfste disponiert

[1]) Als Redner des Kosmos, Gesellsch. d. Naturfreunde, Stuttgart.

seine Lehre wieder, deren Theorien überall durch zahlreiche und schlagende Beispiele belegt werden. Das fünfte Kapitel erörtert diejenigen Punkte des Darwinismus, die von der fortschreitenden Wissenschaft bereits überholt worden sind; Häckels riesige Verdienste, der Neulamarckismus des Professors Pauly und seiner Anhänger, de Vries' Mutationslehre und die Mnemetheorie Richard Semons werden dabei eingehend behandelt. Unter Berücksichtigung dieser Forschungsergebnisse versucht das sechste Kapitel den biologischen Aufstieg vom Urtier zum Menschen, abermals am Bilde eines Baumes (s. die Doppeltafel nach den sieben Stammtafeln!), in dessen Blättern wir die wichtigsten Tierkörper erblicken.

Meinem Buche fehlt jede kämpferische Absicht. Der gebildete Laie soll in ihm ein Material finden, nach dem er sich sein eigenes Urteil bilden möge. Aber in Ruhe und ohne Vorurteil! Man löst diese Probleme nicht, indem man ihnen die Schärfe fanatischen Zornes in die Flanken rennt oder sie auf die Hörner kaustischen Witzes nimmt. Ebenso abwegig aber führt blinde Begeisterung, die unkritisch an den Tatsachen vorüberirrt.

Für freundliche Unterstützung mit Illustrationsmaterial spreche ich meinen herzlichsten Dank aus: Seiner Exzellenz Herrn Professor Dr. Ernst Häckel in Jena, Herrn Professor Dr. Richard Semon in München, Herrn Franz Hanfstängl, Chef des rühmlichst bekannten Kunstverlages in München, Herrn R. H. Francé in München, Herrn Dr. med. et phil. Georg Buschan in Stettin und dem „Kosmos", Gesellschaft der Naturfreunde in Stuttgart.

Möge das Buch so warm aufgenommen werden, wie seine Veröffentlichung früher lebhaft gewünscht wurde!

Der Verfasser.

Licht wird fallen auf den Ursprung
des Menschen und seine Geschichte.
Darwin.

I.

Von Anaximander bis Cuvier.

„Ich wachte auf, ein Sturm ging kalt, da war ich wie die Welt so alt." Ja alt wie die Welt fühlt sich der Denker, wenn er rückschauend durch die Jahrtausende der Geschichte des Entwicklungsgedankens in ihren einzelnen Phasen nachgeht bis zu den uralten Kulturdenkmälern. Wie die meisten ganz großen Wahrheiten hat auch die Abstammungslehre in ihrem Wesenskerne zum geistigen Urväterhausrate der Menschheit gehört. Alt wie die Welt! „Glaubt mir", schrieb der römische Dichter Ovid (43 v. Chr. — 17 n. Chr.), „nichts geht zugrunde im weiten Weltall, aber alles wechselt und ändert seine Form. Ich glaube, nichts hat unter der gleichen Erscheinung lange Bestand. Alles, was festes Land war, ist zu Meer geworden, Länder sind dem Schoße der Wasser entstiegen und Meeresmuscheln finden sich weit vom Strande weg abgelagert." Mit solchen bedeutsamen Ansichten steht Ovid aber nicht allein. Bei Titus Lucretius Carus (98—55 v. Chr.), dem Bölsche des Altertums, finden wir sie in ausführlichen Lehrgedichten niedergelegt. Und auch er ist nur einer von vielen. Gehen wir nach guter deutscher Sitte methodisch vor. Ein jedes Volk, hat du Bois-Reymond einmal gesagt, erzeugt zunächst seine großen Dichter, zuletzt seine großen Naturforscher. Das trifft tatsächlich so einiger-

maßen zu, nur mit dem Beisatz, daß in den Hirnen großer Dichter häufig fix und fertig Gedanken über die Natur ihre Augen aufschlugen, die erst viel später in der fortschreitenden Wissenschaft tatsächliche Beweise fanden. Will man den Ausspruch im vorliegenden Einzelfalle auf die Spitze treiben, so kann man mit Recht sagen, daß zahlreiche Naturphilosophen des Altertums dichterische Vorläufer von Darwin und seinen Mitstreitern gewesen sind.

Schon in den Schöpfungssagen werden häufig entwicklungsmechanische Betrachtungen laut, mit einer wichtigsten Ausnahme allerdings — der mosaischen, d. i., der assyrisch-jüdisch-christlichen Schöpfungslegende.[1]) Die alten Germanen z. B. erfanden die Sage vom Riesen Ymir und der Kuh Andhumbla, die den ersten Menschen aus dem Eise — Perspektive ins Diluvium! — herausgeleckt haben sollte. Die Australier glaubten an den Gott Muri-Muri, der aus schwarzen Ureidechsen — Übergang vom Tier zu uns! — sich Menschen schuf. Die griechische Sage von Deukalion und Pyrrha, der Schöpfungsmythus der Grönländer und einzelner Inselvölker im indischen Ozean behauptet deutlich naiv die Entstehung organischen Lebens aus anorganischer Materie. Und dem ließen sich noch viele Beispiele an die Seite stellen. Eine scharfe Grenzlinie scheidet alle solche Anschauungen von der mosaischen ab, deren historische Größe ich im übrigen ganz und gar nicht antasten will. Während nämlich australische, germanische, griechische und andere Mythen Erscheinungen der Natur aus natürlichen Ursachen zu erklären suchen, verliert sich der mosaische Bericht sofort ins Übersinnliche. „Aus seinem eigenen, ihm unerklärlichen Wesen" — sagt Dacqué — „konstruiert er sich seinen Gottesbegriff; er projiziert ihn ins Unendliche, wodurch er ihm riesengroß, ‚überirdisch' erscheint, begeht den Trugschluß, diesen Gott hin-

---

[1]) Ich folge hier, wie in manchen Punkten, der trefflichen Schrift von Dr. E. Dacqué: „Der Descendenzgedanke und seine Geschichte". Verlag v. E. Reinhardt, München.

wiederum mit sich zu vergleichen und gelangt so zu dem Resultat seiner eigenen Gottähnlichkeit. Diese Welterschaffungshypothese ist also nach Inhalt und Methode das gerade Gegenteil unserer heutigen naturwissenschaftlichen und philosophischen Tendenz. Man sieht die Zerrissenheit unserer Kultur aufs grellste beleuchtet, wenn man sich vergegenwärtigt, daß jenes noch heute in den Schulen der Jugend als unumstößliche, geoffenbarte Wahrheit gelehrt wird, während die Hochschulen und die ganze Litteratur von diesem durchdrungen sind." Dacqués herbe, aber gerechte Kritik trifft natürlich nicht das Wesen der Religon, sondern nur ein verstaubtes Dogma, dessen sachliche Unrichtigkeit ernsthaft wohl kaum mehr bezweifelt wird. Ich zitierte aber diese Stimme nicht, um eine religiöse Perspektive aufzureißen, sondern nur, um die Unterscheidungsnorm zu gewinnen zwischen zwei grundsätzlich verschieden gerichteten Welterkennungsversuchen, die den Hauptinhalt der gesamten Menschheitskultur darstellen. Hier eine Linie von Moses bis Schiller etwa, die wohl eine rückläufige Schleife durch die Klassik der Hellenen schlägt und auch den steilen Gipfel Kantischer Erkenntnistheorie zu nehmen weiß, dort eine Kurve, deren ragende Scheitel man am besten durch einzelne Namen kennzeichnet: etwa Urvölker — Kopernikus, Galilei, Giordano Bruno — Kant, Laplace, Helmholtz — Goethe — Darwin, Haeckel — um nur einige Hauptstationen herauszuheben. Die mosaische Schöpfungslehre war eine durch und durch anthropomorphistische und anthropozentrische, d. h. sie schuf sich ihren Gott nach dem Bilde des Menschen und stellte diesen letzteren in den Nabel der Welt. In ähnlicher Weise pflanzte die astronomische Weisheit der Griechen den dicken Planeten, auf dem wir hausen, in das Zentrum der Natur, als eine mächtige „Scheibe", über der sich alle kosmischen Systeme gleichsam wie Käseglocken übereinander stapelten und in ihrer vollendeten Harmonie die berühmte Sphärenmusik erzeugen sollten. Es bedurfte der Geistestat eines Kopernikus, um diese Welt-

anschauung von ihren Füßen zu brechen. Heute stehen wir auf dem Standpunkt — Virchow hat ihn gelegentlich so formuliert —, daß der Verlust unserer Erde für das Weltall etwa so viel bedeute wie der Verlust einer Blume für unsere Erde. Aber hatte man auch die Erde aus dem Kardinalpunkte des Universums verloren, so bemühte man sich doch, den Menschen als den Höhepunkt kosmischen Erzeugens um so fester in ihm zu erhalten. Noch heute kämpfen die beiden eben geschilderten Richtungen einen erbitterten Kampf um die Stellung des Menschen in der Natur. Die anthropozentrische will ihn um jeden Preis herauslösen aus der übrigen Schöpfung und ihm eine mystische Vorzugsstellung zuweisen; die andere sucht ihn zu begreifen als das höchstdifferenzierte Glied einer gewaltigen, aber natürlichen Entwicklung. Daß der Sieg in diesem Kampfe auf die Dauer der letzteren Partei zufallen muß, ist heute nicht mehr zweifelhaft; und der einstige Schlußbericht über dieses Ringen wird mit Interesse erwähnen, daß man sich um eine Wahrheit gerauft habe, die schon in Jugendtagen der Kultur auf die Füße gesprungen sei.

600 Jahre vor Christi Geburt hat der griechische Philosoph Anaximander (611—546 v. Chr.) schon klipp und klar entwicklungsmechanische Grundgedanken ausgesprochen, das Auftauchen fester Landmassen aus dem Wasser, die Umbildung von Wasser bewohnenden Tieren zu Landtieren und ihre weitere Entwicklung bis herauf zum Menschen behauptet. Ein anderer griechischer Denker, Theognis (540—500 v. Chr.), hat, wenn auch in den primitiven Möglichkeiten seiner Zeit, Darwins Ideen über die Zuchtwahl vorweggenommen; und in Xenophanes, dem Begründer der eleatischen Schule, lernen wir den ersten Paläontologen[1]) kennen, der die Ablagerung von Muscheln auf Gebirgshöhen durchaus richtig zu deuten wußte. Ein hochbedeutender Philosoph, Heraklit, der Dunkle (500 v. Chr.), sprach in seinem weltberühmt gewordenen πάντα ῥεῖ (alles fließt) auf Grund

[1]) Paläontologie (palaios=alt) ist die vorgeschichtliche Naturwissenschaft.

einer gewiſſen Voridee des „Kampfes ums Daſein“ den ewigen Wechſel der Dinge aus, den Carus Sterne zweieinhalbtauſend Jahre ſpäter ſo hübſch in dem Schlagwort vom „Werden und Vergehen“ niedergelegt hat. Empedokles gar (500—440 v. Chr.) erkannte deutlich den organiſchen Zuſammenhang aller einzelnen Teile des Kosmos unter ſich und hat in ſeiner Theorie über die Formenveränderung durch Anziehung und Abſtoßung mit nachfolgender ſtetig wachſender Harmonienausleſe einen Vorläufer geſchaffen zu Darwins Geſetz vom Überleben des Paſſendſten im Kampfe ums Daſein. Alle weſentlichen Strahlungen dieſer geſamten griechiſchen Deſcendenzphiloſophie hat Wilhelm Bölſche dichteriſch-anſchaulich zuſammengefaßt in folgender Betrachtung:[1]) „Ein Grieche aus Epikurs Tagen“ (Epikur um 300 v. Chr.), ſchreibt er, „dem wir vom Telephon erzählt hätten, hätte uns als Narren ſtehen laſſen. Wenn wir ihm geſagt hätten, es verknüpfe ein feſtes Entwicklungsband Menſch und Tier, ja alle Dinge Himmels und der Erden überhaupt, ſo hätte er gefragt: Habt ihr neue Beweiſe für dieſe famoſe alte Idee?“

Eine ſolche Betrachtung trifft in das Herz der Dinge. In der Tat, nicht der Gedanke fehlte, ſondern nur ſeine beweiskräftigen Unterlagen.

Epikurs Anſchauungen ſind fraglos hochbedeutende, Dacqué ſagt: ihm ſind „Pflanzen, Tiere und Menſch die Kinder der Erde. Er erkennt in ihnen eine aufſteigende Stufenleiter, die im Menſchen ihren Höhepunkt erreicht. Der Menſch als ſolcher hat ſich ſelbſt wieder allmählich vervollkommnet. Der Gedanke einer natürlichen Ausleſe zugunſten des Überlebens des Geeigneten iſt ihm nicht fremd, doch wendet er ihn nur auf die allgemeine Kosmogonie, nicht auf die Bildung der organiſchen Arten im ſpeziellen an. Im übrigen ſei auf das Lehrgedicht des römiſchen Dichters Lucretius Carus verwieſen, das faſt völlig die Anſichten Epikurs widerſpiegelt.“

[1]) W. Bölſche, Hinter der Weltſtadt, Verlag von Eugen Diederichs, Leipzig 1901.

Also Ansichten, Spekulationen, Dichterträume, aber keine Beweise!

Diese Beweise konnten erst kommen, als die echte Naturwissenschaft, mit ihrem im Boden der Tatsachen wurzelnden Verfahren, die Lenden gürtete, um ihren, schließlich planetarisch gewordenen, Leidens- und Siegeszug anzutreten. Sich durch den zähen Sauerteig des positiv Gegebenen fressen — das mußte die Parole sein, und nicht, wie Bräsig scheltend von den „Petisten" sagt, damit anfangen, wo andere Leute „mit" aufhören, mit einem Standpunkt. Der erste, der seine Sehnsucht wohl noch an die Sterne band, aber gleichzeitig in den jungfräulichen Boden seinen neugierigen Spaten stieß, war Aristoteles aus Stagira (384—322 v. Chr.), der „Vater der Naturgeschichte". In flammenden Lettern werden noch späte Zeiten seinen Namen am Firmament der Wissenschaft erstrahlen sehen.

Aristoteles erinnert auffallend an einen modernen Naturforscher, an Alexander von Humboldt (1769—1859). Schon in den äußeren Lebensverhältnissen. Wohlhabend und im Besitze alles wissenschaftlichen Rüstzeugs seiner Zeit, ein Freund von Fürsten (Alexander der Große) und durch Fürstengunst mächtig gefördert, war er — wie jener — in der Lage, ausgedehnte Reisen zu unternehmen und von den Spekulationen seiner Vorgänger zur Beobachtung der Dinge selbst vorzugehen. Aber die Sünden der Vergangenheit wurden an ihm heimgesucht; man kannte damals kaum den zehnten Teil der Arten unserer heutigen Systematik, von der mikroskopischen Tierwelt ganz zu schweigen, so daß schon der geringe Umfang des Materials wenig zu dem Versuch einer großzügigen Klasseneinteilung reizen mochte. Dennoch unternahm Aristoteles einen solchen Versuch, und nicht ohne Glück. Er unterschied zwei große Gruppen, die Bluttiere und die Blutlosen. Die erstere sonderte er in vier Unterabteilungen: lebendig gebärende Tiere, Vögel, eierlegende Vierfüßler und Fische, während die Gruppe der Blutlosen zerfiel in: Weichtiere,

Krufter, Kerbtiere und Schaltiere, alſo auch in vier Unterabteilungen. Eine gewiſſe Ironie des Schickſals fügte es dabei, daß der Gelehrte von der Bedeutung ſeines Hauptunterſcheidungsmerkmals, des Blutes, nur ſehr fehlerhafte Vorſtellungen beſaß: das Herz war ihm eine Wärmequelle, die Adern ſollten Luft enthalten und von den Blutkreisläufen ahnte er ſchlechterdings nichts. (Der kleine Blutkreislauf wurde erſt von Michael Servet [1511—53] entdeckt, eine Großtat, die den armen Mönch auf den Scheiterhaufen brachte; und den großen Blutkreislauf fand ein Phyſiologe erſten Ranges, der Engländer William Harvey [1578—1628].) Bewundernswert aber in ſämtlichen naturwiſſenſchaftlichen Werken des Ariſtoteles iſt die biologiſche Gedankenhöhe, während das poſitive Wiſſensmaterial oft im bunten Moſaik die feinſten Kenntniſſe im ſchwierigſten Fachdetail zeigt neben gröbſten Irrtümern und dem völligen Ausfallen geradezu grundlegender Schulweisheiten. So hat Ariſtoteles beiſpielsweiſe ganz richtig feſtgeſtellt, daß die Waltiere durch Lungen atmen und lebendige Junge gebären, ſo ſchildert er Zwitterbildung bei einzelnen Fiſchen; aber vom Urſprung des Nervenſyſtems, von den einfachſten Geſetzen der Muskelphyſiologie weiß er nichts, und als Übergangsglieder zwiſchen Pflanze und Tier ſpricht er die Manteltiere an, die, wie wir ſpäter ſehen werden, in einem viel höheren Stockwerke der Entwicklung die Rolle eines überaus wichtigen biologiſchen Vorverſuchs geſpielt haben. Aber trotz aller Fehler ſtellt ſich im Fazit ſeine Geſamteiſtung als eine rieſige dar, deren beherrſchender Einfluß zwei Jahrtauſende überdauerte und erſt im achtzehnten Jahrhundert von einer gleichwertigen Geiſtestat auf einer höheren Entwicklungsſchwelle abgelöſt wurde. Mit Recht nennt deshalb Dacqué Ariſtoteles den „Linné der alten Welt“; und mit demſelben Rechte könnte man Linné als den Ariſtoteles der Neuzeit bezeichnen.

Die zwei Jahrtauſende, die dieſe beiden Geiſteshelden voneinander trennen, waren für den Ausbau des Entwicklungsgedankens außerordentlich unfruchtbar, ja ſogar die nur beſchreibende

und einordnende Naturwiſſenſchaft machte in dieſem mächtigen Zeitraum unverhältnismäßig geringe Fortſchritte. Gewiß lernte man eine bedeutende Zahl neuer Tiere kennen; von den Heereszügen Alexanders, Hannibals und Cäſars an bis zur Erſchließung der neuen Welt durch Vasco da Gama, Kolumbus, Cortes, Pizarro u. a. Aber ein entſcheidendes Charakteriſtikum wahrt dieſe ganze rieſige Epoche. Die gleichen Erſcheinungen, die uns ſchon bei Titus Lucretius Carus entgegentreten, der das erſte Kosmosbuch (in dichteriſcher Form) ſchrieb, und in dem großen Sammelwerke des älteren Plinius, befremden uns fünfzehnhundert Jahre ſpäter noch bei Paracelſus und Konrad Gesner. Es fehlte jedes brauchbare Syſtem. Der Mangel guter naturwiſſenſchaftlicher Schulung, die in der Geſchlechterfolge Beobachtungstalent, Urteilskraft und Methoden geſchärft und verfeinert hätte, wuchs durch die Jahrhunderte an ſich ſelbſt empor bis in die Öde einer völligen Ratloſigkeit, die ſchließlich dem bloßen Material hilflos gegenüberſtand und in den ſchüchternen Verſuchen einer mit den neuen Errungenſchaften fortſchreitenden Syſtematik kläglich ſcheiterte. Die Summe naturwiſſenſchaftlicher Einzelkenntniſſe war ſeit den Tagen des Ariſtoteles gewaltig gewachſen, ein ſicherer Überblick, eine zureichende Einteilung aber fehlten faſt völlig, und die biologiſche Gedankenhöhe war recht oft unter das Niveau der Antike herabgeſunken. Je länger, deſto mehr breitete ſich eine chaotiſche Verwirrung aus, die ſchließlich einer Titanenhand bedurfte, um gebändigt zu werden.

Ich will bei einzelnen Phaſen dieſer dürren Zeit mich nicht aufhalten, auch nicht die Gräber bevorzugter Denker aufreißen, die vergeblich verſucht hatten, in dieſe Finſternis Licht zu bringen; ſondern ich möchte im unmittelbaren Anſchluß an die allgemeine Charakteriſtik jener zweitauſendjährigen Epoche von dem ragenden Gipfel, von dem ſie niederfließt, gleich weiterſchreiten zu jenem andern, der ſie begrenzt. Von Ariſtoteles zu Linné.

Karl von Linné (1707—78) griff in das ungeheure Tohuwabohu mit Gigantenfauſt hinein und ſchuf eine überwältigende

Ordnung, die das anscheinend Unentwirrbare auf klare Formeln zog, und zwar mit ganz einfachen Mitteln. Wie sich die sogenannte „belebte" Welt in zwei gewaltige Gruppen sondert, Tierreich und Pflanzenreich, so unterschied man schon in sehr frühen Tagen innerhalb jedes einzelnen Reiches abermals Verbände, die man nach gemeinsamen Merkmalen ihrer Vertreter zusammengeschlossen hatte. Alle Geschöpfe, die unbeschadet kleiner Abweichungen die wesentlichen Merkmale miteinander teilen, gehören auch zusammen: sie bilden eine Art. Und wenn wir auch später sehen werden, daß es streng genommen, gerade auf Grund dieser Begriffsbestimmung, eigentlich überhaupt keine Arten geben kann, geschweige denn gar unveränderliche, so ist doch andererseits der Artbegriff das einzige bisher wirksame Mittel gewesen, um einen ruhenden Pol in der Erscheinungen Flucht zu finden. In dem Artproblem steckte die Erklärung für das sonst so rätselvolle zweitausendjährige Chaos, das ich eben geschildert habe; aus dem Artproblem ging die Entwirrung dieses Chaos hervor; und in dem Artproblem ist heute noch die ganze Descendenztheorie verankert. Unter einer „Art" versteht man, um es noch einmal ganz scharf zu präzisieren, nach Nägeli[1]) „solche Einzelindividuen, welche durch eine anzugebende Summe bestimmter, gemeinsamer Merkmale von anderen, aus dem gleichen Gesichtspunkte zusammengefaßten Formengruppen unterschieden werden können und mit diesen nicht durch Übergangsformen verbunden sind". Linné, der bereits ganz ähnliche Anschauungen hegte, gelangte aus diesem Prinzipe heraus mit genialem Unterscheidungsvermögen zu folgender Klasseneinteilung im Tierreich: 1. Säugetiere, 2. Vögel, 3. Amphibien, 4. Fische, 5. Insekten und 6. Würmer. Diese einfache, nach äußerlichen Gesichtspunkten getroffene Ordnung löste das vorige Dunkel in strahlendstem Lichte auf, um so mehr, als Linné auch in der Benennung

[1]) Dacqué, Der Deszendenzgedanke und seine Geschichte.

der Tiere eine äußerst praktische Neuerung einführte. Jedes Tier erhielt von ihm einen Doppelnamen, der Familie und Art angab, ganz ähnlich unserer menschlichen Namengebung und nur mit dem Unterschiede, daß der Familienname vorangestellt wurde. So gehört z. B. der Tiger zur Familie „Katze"; um ihn gegen andere Arten dieser Familie abzugrenzen, wurde er in der Linnéischen Nomenklatur bezeichnet als „Katze Tiger" (Katze = Familien-, Tiger = Artname, lateinisch: felis tigris).

Es ist ohne weiteres begreiflich, daß eine solche überaus einfache und lichtvolle Einteilung, die das gesamte Material der damaligen Tage souverän umfaßte, den Fachgelehrten ihre Wissenschaft gleichsam aufs neue schenkte. Jetzt endlich konnte man wieder etwas mit dem Stoffe beginnen; an die Stelle der früheren Ratlosigkeit und quälenden Unsicherheit war eine Basis gewachsen, die sich rasch als zuverlässig erwies. Kann es wundernehmen, wenn der Schöpfer jener Ordnung, die „das Gleiche leicht und frei und freudig bindet", mählich zu einer Autorität gedieh, von der des Aristoteles mächtige, bis dahin immer noch lebendige Geistesindividualität endgültig ins Grab gebettet wurde? Ja Linné selbst ist fraglos von dem Triumphe seiner eigenen Schöpfungen mit fortgerissen worden. Der Trieb zur Ordnung liegt tief in der menschlichen Natur, denn jede Ordnung ist eine biologisch gewordene; auch die Revolution ist nur der besonders heftig auftretende Versuch einer neu angebahnten Ordnung. Und wie die Staatengeschichte uns lehrt, daß oft auf eine Revolution zunächst eine rückläufige Epoche der Reaktion folgt, so zeigen sich auch ganz ähnliche Erscheinungen auf anderen Gebieten. Auch Linné, der große Reformator, wurde zum Reaktionär oder wenigstens zum Dogmatiker, der dem mächtigen Fortschritte, den er selbst ins Leben gerufen hatte, ein eisernes Halt gebieten wollte. Denn wiewohl er genau erkannt hatte, daß die Grenzen einer Art keineswegs fest umrissen seien, ließ er sich doch auf Spekulationen über Abweichungen vom Artentypus nicht ein, ja er suchte solchen Spekulationen ein für

allemal einen Riegel vorzuſchieben mit dem nachdrücklichſt verkündeten Dogma, daß alle Arten von Gott ſo erſchaffen ſeien, wie wir ſie heute ſehen, und daß ſie an Zahl und Grundeigenſchaften ſich nicht geändert hätten, noch jemals ändern würden. Mit dieſer Lehre von der Unveränderlichkeit oder Konſtanz der Arten warf Linné mehr als zwei Jahrtauſende Entwicklungstheorie anſcheinend auf den Kehrichthaufen. Aber nur anſcheinend. Denn wie Aktäon aus der Berührung mit der alten Mutter Erde, ſo zog der alte Gedanke aus den tief innewohnenden Werten der neuen Lehre friſche Kraft. Zwar zunächſt ſtand das Linnéiſche Dogma wie ein Fels; und wenn Ernſt Haeckel bei ſeiner Ehrendoktorpromotion in Upſala unlängſt mit Recht betonte, daß Linné „furchtlos und ohne Verklauſulierungen den Menſchen und Affen in der Säugetierordnung der Menſchenaffen (Anthropomorphen) zuſammengeſtellt" habe, ſo darf man daraus keineswegs ſchließen, daß der große Schwede nun auch an eine Veränderlichkeit oder gar Umbildung der Arten gedacht habe. Vielmehr ſtand er, wie ſein gewaltiger Epigone Cuvier, unverbrüchlich bei dem Artendogma, ja zwiſchen ihnen beiden ſpann ſich, wie zwiſchen Herkulesſäulen, ein ehernes Band, das gegenteilige Meinungen nicht einmal in das Bereich der akademiſchen Erörterung eintreten laſſen wollte.

Und dennoch haben wenige Forſcher mit Aufgebot ihrer ganzen Kraft ſo viel dazu beigetragen, dem Entwicklungsgedanken abermals in den Sattel zu helfen, wie dieſe Gegner wider ihren Willen.

George Cuvier, geboren in dem „berühmten Kometenjahre" (1769), das der Welt auch den erſten Napoleon und Alexander v. Humboldt geſchenkt hat, und geſtorben im Todesjahre Goethes (1832), war einer der genialſten Geiſter auf dem Gebiete der naturwiſſenſchaftlichen Syſtematik, die er zunächſt über Linné hinaus einen weſentlichen Schritt nach vorwärts führte. Schon ſein beklagenswerter Zeitgenoſſe, Jean Lamarck (1744—1829), von dem noch oft die Rede ſein wird, hatte eine bedeutende

Reform des neuen Systems bewirkt, als er die ersten vier Klassen Linnés (Säugetiere, Vögel, Amphibien und Fische) zusammenfaßte in die große Gruppe der Wirbeltiere. Cuvier ergänzte ihn und bezeichnete die beiden letzten Klassen (Insekten und Würmer) als Wirbellose. In stolzer Bereicherung aber dieser Gruppen sonderte er sie in Gliedertiere (Articulata), Weichtiere (Mollusca) und Strahltiere (Radiata). So unterschied er also im ganzen vier neue Haupttypen (Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere und Strahltiere), die er genau wie Linné als einander nebengeordnet auffaßte und in ihren charakteristischen Artmerkmalen für unveränderlich erklärte. Aber seine Hauptbedeutung lag doch auf anderem Gebiete. Der Genius seiner guten Stunde trieb ihn vorwärts in eine Forschungsstätte, die seit den Tagen des Xenophanes fast brach gelegen hatte und die er sich rasch, kraft seiner herrlichen Begabung, fast zur alleinigen Domäne umschuf. Dieses neue Reich war das der Paläontologie oder der vorgeschichtlichen Naturwissenschaft.

Einer der ersten, der um die Wende des fünfzehnten Jahrhunderts jene Muschelablagerungen auf Gebirgshöhen, wie sie Xenophanes und Ovid schon richtig gedeutet hatten, wiederum zum Gegenstande seines Studiums machte, war das Riesengenie Lionardo da Vinci (1452—1519), gleich bedeutend als Maler, wie als Bildhauer, Ingenieur, Mathematiker, Architekt, Anatom und Paläontologe. Aber gerade seine paläontologischen Bestrebungen fanden keinerlei Verständnis bei den Mitlebenden; er war seiner Zeit eben zu weit vorausgeeilt. Ganz im Banne kirchlicher Dogmenlehren suchte man alle Fossilien oder Versteinerungen, sofern man in ihnen nicht bloße Naturspiele sehen wollte, im Sinne des biblischen Sintflutberichtes als Dokumente des göttlichen Zornes zu erklären, Umwandlnngen etwa wie die, welche Loths Weib erfuhr.

Ja nicht nur in der Paläontologie, deren Morgendämmerung noch tief am Horizonte stand, sondern auch in der ihr nahe

verwandten und viel raſcher fortſchreitenden Geologie[1]) erhielt ſich die Sintfluttheorie als maßgebender Faktor noch durch Jahrhunderte. So leitete aus ihr der treffliche Direktor der Freiberger Bergakademie, G. A. Werner (1750—1817), der Lehrer Alexander v. Humboldts und Leopold v. Buchs ſeinen Neptunismus ab, dem durchaus auf der gleichen bibliſchen Baſis der Engländer Hutton (1726—1797) ſeine Lehre vom Vulkanismus entgegenſtellte. Beide wußten, daß unſere Erdrinde, ſo tief wir ſie nur haben erbohren können, mit ihren Gebirgen und Tälern, ihren Erhebungen und Senkungen, mit ihren Stromnetzen und rieſigen Waſſerbecken keineswegs eine gleichartige Maſſe darſtellt, ſondern eine Reihe übereinanderliegender, ſehr komplizierter Schichten, die ſich wie eine uralte Chronik unſeres kleinen Weltkörpers ausnehmen. Und dieſe Chronik hat viel im Sturm der Zeiten gelitten; nicht ſchiedlich und friedlich wie in einem ordentlichen Hauptbuche liegt da Seite über Seite, ſondern arge Verletzungen, Zerſtörungen und Verſtümmelungen machen den Text nur ſehr ſchwer lesbar. Dennoch hat man ein anſchauliches Bild früherer Tage aus dieſer Chronik gewinnen können, das Werner und Hutton ſich allerdings einſeitig zurechtlegten. Beide gingen, wie geſagt, von der Sintfluttheorie aus, die an ſich übrigens ganz und gar nicht mythiſch, ſondern nur ein falſch gedeuteter Mythus iſt, und Werner blieb ſogar hartnäckig bei dem wichtigſten bibliſchen Elemente dieſer Theorie ſtehen, bei dem Waſſer. Er glaubte, periodiſche Sintfluten hätten die Länder überſchwemmt und immer wieder mit neuen Sediment- (oder Ablagerungs-) maſſen überzogen (daher der Name „Neptunismus“: abgeleitet von Neptun, dem römiſchen Gotte des Waſſers). Den ganzen Aufbau der Erdrinde ſuchte Werner auf dieſe Weiſe zu erklären. Gebirg und Tal waren nach ihm eine Folge der Auswaſchungen durch Gewäſſer; von Senkung und Hebung der Erdrinde wollte er wenig wiſſen; und die

[1]) D. i. die Lehre von der Beſchaffenheit unſerer Erdrinde.

vulkaniſchen Erſcheinungen waren ihm Hekuba. Gerade von dieſen aber ging ſein Gegner Hutton aus, der allerdings ebenfalls ins Extrem ſich verlor und den Wirkungen des Waſſers, auch da, wo Werner ſie richtig erkannt hatte, eine viel zu geringe Bedeutung beimaß. Er legte den Schwerpunkt ſeiner Erklärungen allein auf die vulkaniſchen Erſcheinungen und die innere Erdwärme. Nicht der Waſſergott Neptun, ſondern Vulkan, der Gott des Feuers, war es, auf den er ſchwor. Und auch ſeine Lehre hatte ihre ſtarken Seiten. Siegreich verfocht er gegen Werner die vulkaniſche Natur der Baſalte, die jener als ein echtes Sedimentgeſtein jüngſter Bildung aufgefaßt hatte. Mit gleicher Entſchiedenheit vertrat er die vulkaniſche Entſtehung großer Gebirgsketten, wie etwa der Alpen, die er durchaus als einen Faltungs- und Hebungsprozeß der Erdrinde betrachtete. Aber ſtarrer Dogmatismus iſt immer vom Übel. Werner wie Hutton haben ihre Verdienſte, aber die Einſeitigkeit ihrer Anſchauungen lieferte gleichzeitig den Maßſtab für die Bewertung ihrer Individualitäten: ſie waren beide nicht groß, darum mußten ſie ſich beſchränken. Einen weit freieren Blick wahrte ſich Huttons Landsmann William Smith (1769—1839), der wohl als erſter erkannte, daß das Tagebuch der Erdſchichten nicht nur eine Geſchichte der Geſteinsablagerungen enthalte, ſondern auch die Totenliſte einer prähiſtoriſchen Tier- und Pflanzenwelt, deren Überreſte in den einzelnen Schichten wie in Etagen von Rieſenkatakomben beigeſetzt ſeien. Klar ſprach er aus, daß jede geologiſche Schicht einen beſtimmten paläontologiſchen Charakter zeige, d. h. Verſteinerungen von Tieren und Pflanzen, die für dieſe Schicht weſentlich ſeien.

Damit hatte Smith die Pforten eines Reiches aufgeriſſen, durch die das Genie des gleichaltrigen George Cuvier ſiegreich ſeinen Einzug nehmen konnte.

Wir haben bereits geſehen, daß Cuvier Linnés Syſtem zu einer vierreihigen Typentheorie (Wirbeltiere, Gliedertiere, Weichtiere, Strahltiere) umgewandelt hatte, die auf dem grundſätzlichen

Bauplan der Typenvertreter beruhte. Unverbrüchlich fest aber hielt er zu Linné in der Überzeugung von der Unveränderlichkeit dieser Typen, also im Dogma von der Konstanz der Arten. Und doch lieferte die Gunst des Tages einen fossilen Fund nach dem andern in sein Laboratorium, der ihn hätte irre werden lassen müssen.

Cuvier war ein Genie auf dem Gebiete der Rekonstruktion untergegangener Tierarten; oft genügten ihm nur wenige Überbleibsel, um nach ihnen den ganzen Körper im Bilde wiederherzustellen. So entstand auf Grund kümmerlicher Trümmer seine Rekonstruktion des sogenannten großen Alterstieres (Palaeotherium magnum), die man später an einem vollständig ausgegrabenen Skelett prüfen konnte und als durchaus richtig erkannte. Selbstverständlich ging auch das Genie eines Cuvier nicht selten in die Irre, aber in der Mehrzahl der Fälle traf er den Nagel auf den Kopf. „Und wie in den Tagen Galileis der Himmel selbst in Kometen und neuen Sternen seine Wunder anzupreisen schien, so drängte sich zur Erhöhung von Cuviers Glanz ein zufälliger Fund an den andern, der die Tiergeschichte der Vorzeit jäh erhellen half.“ [1]) Es war die Zeit, in der aus dem Eise Sibiriens das Mamuth taute; in der selbst das Riesenfaultier dem dolce far niente im Pampaslehm von Südamerika entsagen mußte; in der aus dem Kreideboden, auf dem das moderne Paris steht, ein vorgeschichtlicher Fund nach dem andern gewonnen wurde. Die Gräber, an die der wackere Smith gerührt hatte, taten sich auf, und die Steine fingen an zu reden. Cuvier aber verstand ihre Sprache besser als jeder andere. Und wie Odysseus den Schatten des Thiresias in der Unterwelt mit Blut belebte, so hauchte er ihnen den Odem seines Genies ein, damit sie ihm weissagen sollten. Nicht die Zukunft, nein, die Vergangenheit. Aber die Reden der Propheten sind bekanntlich düster.

Was Cuvier zu neuem Leben erweckt hatte, suchte er naturgemäß einzureihen in sein Ewigkeitssystem der Typentheorie. Er verglich die versteinerten Formen mit den jetzt lebenden

[1]) Bölsche, Entwicklungsgeschichte in der Natur I/186.

und kam zu dem Ergebnis, daß eine Umwandlung früherer Formen in heutige nicht stattgefunden habe. Wohl gab er Smiths Beobachtungen als richtig zu, aber er suchte zu ihrer Erklärung einen Ausweg, den er in der Vulkanismuslehre Huttons fand. Wie er verschiedene unabhängige Tiertypen angenommen hatte, so löste er jetzt die gesamte Erdgeschichte in eine Reihe von Epochen auf, die als einander folgende Neuschöpfungen zu betrachten seien. Die erste Epoche wurde, wie die Bibel es lehrt, durch eine Sintflut beendet, aber, sagte Cuvier, nicht durch eine neptunische, sondern eine vulkanische. Alles, was damals lebte und webte, wurde vom Zorn des Herrn vernichtet und auf die verödete Weltbühne eine neue Schöpfung gestellt, die mit der vorigen in keiner Weise identisch war. So folgte Epoche auf Epoche, jede von der andern getrennt durch ungeheure vulkanische Katastrophen, und jede mit ihrer eigenen Tier- und Pflanzenwelt. Ein Zusammenhang zwischen diesen Epochen existierte durchaus nicht, von einer aufsteigenden Entwicklung älterer Formen zu jüngeren gar nicht zu reden. Also lehrte Cuvier, der im reinen Fachgebiet der Zoologie und vergleichenden Anatomie seinesgleichen suchte, und der besonders in der Bestimmung von Fossilien durch sein Gesetz von der Korrelation — auf das ich hier nicht weiter eingehen kann — sich eine Autorität erworben hatte, die der Linnés nicht nachgab.

Es war, als wenn das Artendogma noch einmal voll seine Augen aufschlagen mußte, um sie dann für immer zu schließen. Daß aber zu den Totengräbern an erster Stelle gerade der Mann gehörte, der im Abendrote seines Lebens noch einen Pyrrhussieg für diese seine festeste Überzeugung erstritt, ist einer jener Witze der Weltgeschichte, die nicht selten sind. Cuvier, der Fanatiker der Typentheorie, hat einen Schatz paläontologischer Errungenschaften zusammengetragen, aus dem der Darwinismus sich später die Kronjuwelen herausbrach. Darum steht er wie ein Gigant am Ende dieser riesigen Epoche.

II.

Von Leſſing bis Wilhelm Jordan.

Wie raſch ein Gedanke, wenn er erſt wirklich feſte Wurzel geſchlagen hat, groß zu wachſen imſtande iſt, ſehen wir ſchon rein äußerlich an dem Zeitmaß, das die vorige Epoche umfaßte, und an demjenigen, das die darauffolgende umſchließt. Anaximander und Cuvier werden durch faſt $2^1/_2$ Jahrtauſende getrennt, und vom Tode Cuviers bis zur Herausgabe von Darwins monumentalem Werke „Über die Entſtehung der Arten" ſind es genau 27 Jahre, und doch mußte in dieſen 27 Jahren nochmals eine entſcheidende Wandlung ſich vollziehen. Cuviers Lehre — was oft genug überſehen wird — wurzelte, wie ich geſchildert habe, ihrer Hauptſache nach in der damaligen Geologie, nicht in der Biologie; und aus der Geologie mußte ſachgemäß auch ihre wirkungsvollſte Widerlegung kommen. Wir Nachlebenden haben uns zu ſehr daran gewöhnt, in der Geſchichte der Deſcendenztheorie vor allem immer die biologiſche Ader aufzuſuchen, ſelbſt da, wo ſie zeitweiſe nur in tiefſten Unterſchichten floß. Ganz beſonders iſt das natürlich im Falle Cuviers geſchehen, deſſen Hauptlehren gerade der Biologie feſte Grenzen zu ziehen ſchienen und deſſen Dogmen geſchichtlich auch zunächſt ſeitens der Biologie angegriffen wurden. Bevor aber dieſe Angriffe ſeitens der exakten Wiſſenſchaft einſetzten, war es abermals eine Reihe von Dichtern und weit vorausſchauenden Philoſophen, die den Entwicklungsgedanken dort, wo er von Cuvier ein

für allemal beseitigt zu sein schien, neu und in bedeutsamer Weise wieder aufnahmen.

Es ist natürlich und liegt durchaus in der Richtung dieses Buches, wenn ich von diesen Männern besonders die deutschen nenne. Zeitlich der Erste, der den Entwicklungsgedanken von neuem, wenn auch speziell auf dem Gebiete der Seelenkunde mit Energie aussprach, war der deutsche Dichter und Philosoph Lessing. Lessing schwebte zweifellos so etwas wie ein Stammbaum der Seele vor. In seinem philosophischen Nachlaß finden wir ein Schriftchen „daß mehr als fünf Sinne für den Menschen sein können". Dort heißt es u. a.: „Sobald die Seele Vorstellungen zu haben anfängt, hatte sie einen Sinn, war sie mit Materie verbunden, aber nicht sofort mit einem organischen Körper, denn ein organischer Körper ist die Verbindung mehrerer Sinne." Wie Lessing diesen Gedanken weiter ausführt und wie der Gedanke über Lessing hinaus entwickelt wurde, darauf kann ich an dieser Stelle nicht eingehen, sondern verweise alle, die sich für dieses Problem interessieren, auf das unlängst erschienene Werk von Emil Lobedank, „Der Stammbaum der Seele".[1])

An Lessing schließt sich, aber ausgesprochen auf naturwissenschaftlichem Gebiete, der große Königsberger Weise Immanuel Kant an. Nicht als wenn Kant ein felsenfest überzeugter Anhänger der Entwicklungstheorie gewesen wäre, aber dennoch spricht er, und zwar nicht selten, bedeutende entwicklungsmechanische Gedanken aus, so beispielsweise, wenn er sagt:

„Die Übereinkunft so vieler Tiergattungen in einem gemeinsamen Schema, das nicht allein in ihrem Knochenbau, sondern auch in der Anordnung der übrigen Teile zugrunde zu liegen scheint, wo bewunderungswürdige Einfalt des Grundrisses durch Verkürzung einer und Verlängerung anderer, durch Entwicklung dieser und Auswickelung jener Teile eine so große Mannigfaltigkeit von Spezies hat hervorbringen können, läßt

[1]) Verlag von Carl Marhold, Halle a. S., 1907.

einen obgleich schwachen Strahl von Hoffnung in das Gemüt fallen, daß hier wohl etwas mit dem Prinzip des Mechanismus der Natur, ohne das es ohnedem keine Naturwissenschaft geben kann, auszurichten sein möchte. Diese Analogie der Formen, sofern sie bei aller Verschiedenheit einem gemeinschaftlichen Vorbilde gemäß erzeugt zu sein scheinen, verstärkt die Vermutung einer wirklichen Verwandtschaft derselben in der Erzeugung von einer gemeinschaftlichen Urmutter, durch die stufenartige Annäherung einer Tiergattung zur anderen, von derjenigen an, in welcher das Prinzip der Zwecke am meisten bewährt zu sein scheint, nämlich dem Menschen, bis zum Polyp, von diesem sogar bis zu Moosen und Flechten, und endlich zu der niedrigsten und merklichen Stufe, zur rohen Materie: aus welcher und ihren Kräften nach mechanischen Gesetzen — gleich denen, danach sie in Kristallerzeugungen wirkt — die ganze Technik der Natur, die uns in organisierten Wesen so unbegreiflich ist, daß wir uns dazu ein anderes Prinzip zu denken nötig glauben, abzustammen scheint."

Außer Kant war es vor allem der berühmte deutsche Dichter, Philosoph und Generalsuperintendent des Herzogtums Sachsen-Weimar Gottfried Herder (1744—1803), der, — und die Theologen mögen es bemerken! — klar ausgesprochen hat: „Der Menschheit ältere Brüder sind die Tiere." „Vom Stein zum Kristall, vom Kristall zu den Metallen, von diesen zur Pflanzenschöpfung, von den Pflanzen zum Tier, von diesem zum Menschen sahen wir die Form der Organisation steigen, mit ihr auch die Kräfte und Triebe des Geschöpfes vielartiger werden und sich endlich alle in der Gestalt des Menschen, sofern dieser sie fassen konnte, vereinigen." Derjenige aber, der den Entwicklungsgedanken am klarsten erschaut und am prächtigsten wiedergegeben hat, war zugleich der Größeste von allen: Wolfgang Goethe. Auch er hat nicht in jedem Augenblicke seines Lebens, wie Bardeleben in einem schönen Aufsatze nachweist,

unerschütterlich bei der Deszendenztheorie gestanden. Aber auf zeitweilige Schwankungen und vorübergehende Zweifel kommt es nicht an, denn seine deszendenztheoretische Überzeugung war das abschließende Bekenntnis seines Lebens. Überall in seinen Schriften finden wir eine Fülle von Aussprüchen, die diesen Gedanken in der tausendfältigsten Weise widerspiegeln. Dazu die beiden folgenden Episoden.

Es war im Jahre 1794 an einem Sommerabende, als Goethe und Schiller die naturforschende Gesellschaft in Jena verließen. Damals waren die beiden Dioskuren noch keineswegs die unzertrennlichen Freunde von später, und nur ein Zufall führte sie zusammen. Schiller meinte über den Vortrag, den beide gerade gehört hatten, „eine so zerstückelte Art, die Natur zu behandeln, könne den Laien nicht anmuten". Goethe erwiderte, „daß sie dem Eingeweihten vielleicht selbst unheimlich bleibe, und daß es wohl noch eine andere Weise geben könne, die Natur nicht gesondert und vereinzelt vorzunehmen, sondern sie wirkend und lebendig aus dem Ganzen in die Teile strebend darzustellen. . . " Goethe erzählt weiter: Wir gelangten zu seinem Hause. Das Gespräch lockte mich hinein. Da trug ich die Metamorphose der Pflanzen lebhaft vor und ließ mit manchem charakteristischen Federstrich eine symbolische Pflanze vor seinem Auge erstehen. Er vernahm und schaute das alles mit großer Teilnahme, mit entschiedener Fassungskraft; als ich aber geendet, schüttelte er den Kopf und sagte: „Das ist keine Erfahrung, das ist eine Idee." Beide stritten sich hin und her; es war ein Streit um Kaisers Bart. Schiller war kantischer Philosoph, ihm waren die Ideen Vernunftbilder, während Goethe Idee und Erfahrung identisch waren, aber beide begegneten sich in dem Wunsche nach einer zusammenhängenden Naturbetrachtung.

36 Jahre später! Im Frühjahr 1830 entbrannte in Paris der große Streit zwischen Cuvier und Geoffroy Saint Hilaire über die Frage nach der Einheit der organischen Bildung im Tierreiche, also der Grundfrage der späteren gesamten

Entwicklungslehre. Gegen die riesige Autorität Cuviers vertrat St. Hilaire einen Standpunkt, den Goethe schon lange vor ihm eingenommen hatte. Die Julirevolution begann, der Streit währte fort. Am 2. August 1830 drangen die ersten Revolutionsnachrichten in die Stille der Residenz Weimar. Soret, Prinzenerzieher am weimarischen Hofe und ein Schützling Goethes, stürmte mit den Neuigkeiten zu dem Altmeister ins Zimmer. Goethe rief ihm schon von der Schwelle aus entgegen: „Nun, wie denken Sie von dieser großen Begebenheit?“ Soret meinte natürlich nichts anderes, als daß der Dichter von der Revolution spreche und begann über die „bekannten“ Zustände und die Unfähigkeit des Ministeriums zu schelten. „Wir scheinen uns nicht zu verstehen, mein Allerbester,“ erwiderte Goethe. „Ich rede gar nicht von jenen Leuten. Es handelt sich bei mir um ganz andere Dinge. Ich rede von dem in der Akademie zum öffentlichen Ausbruch gekommenen, für die Wissenschaft so höchst bedeutenden Streite zwischen Cuvier und Geoffroy St. Hilaire. Die Sache ist von höchster Bedeutung,“ fuhr Goethe fort, „und Sie können sich keinen Begriff machen, was ich bei der Nachricht von der Sitzung des 19. Juli empfinde. Wir haben jetzt an St. Hilaire einen mächtigen Allierten auf die Dauer. Ich sehe aber zugleich daraus, wie groß die Teilnahme der französischen wissenschaftlichen Welt in dieser Angelegenheit sein muß, indem trotz der furchtbaren politischen Aufregung die Sitzung vom 19. Juli dennoch bei einem gefüllten Hause stattfand. Das Beste aber ist, daß die von Geoffroy in Frankreich eingeführte synthetische[1]) Behandlungsweise der Natur jetzt nicht mehr rückgängig zu machen ist. Was ist auch im Grunde aller Verkehr mit der Natur, wenn wir auf analytischem Wege bloß mit einzelnen materiellen Teilen uns zu schaffen machen und nicht das Atmen

[1]) Synthetisch ist diejenige Behandlungsweise, die die Natur als ein Ganzes auffrist (griech. von συντίθημι) = ich setze zusammen.

des Geiſtes empfinden, der jedem Teile die Richtung vorſchreibt und jede Abſchweifung durch ein innewohnendes Geſetz bändigt oder ſanktioniert. Ich habe mich ſeit 50 Jahren in dieſer großen Angelegenheit abgemüht: anfänglich einſam, dann unterſtützt, und zuletzt zu meiner großen Freude überragt durch verwandte Geiſter."

Goethe hat mit ſeiner Bewertung des Streites recht behalten. Denn erſtens war die Julirevolution ein beſcheidenes Ereignis im Vergleiche zu jenem kulturgewaltigen Streite, und zweitens ſiegte in Geoffroy St. Hilaire ein Ewigkeitsprinzip über ein anderes, das damit endgültig von der Weltbühne verſchwinden mußte. Zwar, zunächſt behielt Cuvier noch die Oberhand, aber es war nur ein Pyrrhusſieg, wie man bald erkennen ſollte. — Was nun das Weſen der Goetheſchen Weltentwicklungstheorie anbelangt, ſo war ſie ihrer Art und Grundſätzlichkeit nach völlig eigener Wuchs und nur ein ſelbſtverſtändlicher Teil ſeiner Geſamtphiloſophie. — Goethe war Moniſt. Unter Monismus[1]) verſtehen wir jedes metaphyſiſche Syſtem, das auf einem einzigen Grundbegriffe beruht. Mag man dieſen Grundbegriff im Stoff oder im Geiſte ſuchen oder Stoff und Geiſt als verſchiedene Äußerungen ein und desſelben Prinzips anſehen und dann von einer Identitätsphiloſophie ſprechen: immer iſt eine ſolche Anſchauung eine moniſtiſche. Goethe nun war Moniſt auf dem Boden der Identitätsphiloſophie. Die Idee von der Einheit des Alls war das Leitmotiv ſeines Lebens. Nur wenige Belege dafür mögen genügen: „Und iſt es das ewig Eine, das ſich vielfach offenbart" oder „Die Natur hat ein eigenes Weſen, jede ihrer Erſcheinungen den iſolierteſten Begriff und doch macht alles eins aus."

„Willſt du dich am Ganzen erquicken,
So mußt du das Ganze im Kleinſten erblicken."

Dieſe moniſtiſche Überzeugung führte mit Notwendigkeit ſein gegenſtändliches Denken und ſeine geniale Intuition zur Ent-

[1]) Vom griechiſchen Worte μόνος (monos) = allein.

wicklungsidee. Der Gedanke, daß, wie er selbst schreibt, „der Mensch aufs nächste mit dem Tier verwandt sei", drängt ihn auf die Bahnen eigener Forschungen. Seine vergleichend-anatomischen Studien führten ihn zur Entdeckung des Zwischenkieferknochens beim Menschen, seine Jahrzehnte hinaus fortgesetzten Untersuchungen an Pflanzen zu seiner berühmt gewordenen Lehre von der Pflanzenmetamorphose. Es war selbstverständlich, daß Goethe aus diesem großen Entwicklungszusammenhange auch den Menschen nicht ausschloß, sondern ihn ebenso wie alle anderen Teile des Alls als Entwicklungsglied in einer großen Schöpfungsreihe ansah. Und zwar erblickte er innerhalb dieser Entwicklung Menschen und Tiere im Banne der gleichen Gesetze, die auf dem Wege des Daseinskampfes durch Anpassung und Auslese wirken sollten. In solchem Sinne läßt er seinen Prometheus ausrufen, und ein Hauptgedanke Darwins klingt aus diesem Ausrufe heraus:

„Ein solches Los dem Menschen wie dem Tiere ward,
Nach deren Urbild ich mir Bess'res bildete,
Daß eins dem andern, einzeln oder auch geschart,
Sich widersetzt, sich hassend aneinanderdrängt,
Bis eins dem andern Übermacht betätigte."

„Für die Veränderung und Wandlung der Arten" — sagt Professor Kaliſcher-Berlin — „macht Goethe dieselben Ursachen geltend, zu denen die moderne Entwicklungstheorie sich bekennt. Die Anpassung, den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, die Vererbung und auch für das Schlagwort vom Kampfe ums Dasein, nicht nur im Sinne eines Kampfes der Organismen mit der umgebenden Natur, sondern auch im Sinne eines Wettbewerbes der Organismen untereinander um die Existenzbedingungen und des daraus hervorgehenden Sieges der einen und der Niederlage der andern findet er treffende Worte..."

So lernen wir Goethe als einen Entwicklungsdenker von hohem Range kennen, der nicht nur durch philosophische Spekulationen, sondern weit mehr noch durch geniale Betrachtung aller

ihn umgebenden Dinge zu seiner Überzeugung geführt wurde. Trotz alledem fanden seine naturwissenschaftlichen Leistungen nur bei sehr wenigen seiner Zeitgenossen Beifall. Ja mehr noch, selbst in unseren Tagen gilt in weitesten Kreisen der „Dichter" Goethe als Dilettant auf wissenschaftlichem Gebiete. Koryphäen wie Helmholtz, Virchow, Haeckel haben ihre Stimmen für ihn erhoben — fast umsonst. Nur ganz langsam gelingt es, unser deutsches Publikum auch über diese Seite ihres größten Genius aufzuklären. Darum ist es eine Ehrenpflicht der Männer im Fach, immer und immer wieder auf Goethes biologische Verdienste hinzuweisen. Wie hoch selbst ein so skeptischer und nüchterner Forscher wie Rudolf Virchow Goethe als „Kollegen" eingeschätzt hat, dürften folgende seiner Aussprüche[1]) beweisen: „Und welcher Stolz für uns Naturforscher, die das lebende Geschlecht so leicht als Gegner der geistigen Interessen brandmarkt, sagen zu können, daß Deutschlands größter Dichter in unserer Wissenschaft zugleich das Mittel seiner Vollendung und die unversiegbare Quelle seiner inneren Beruhigung gefunden hat!" Oder „So ward er, wenn auch nicht der Erfinder, so doch der selbständige Mitbegründer jener Methode, welche man die genetische genannt hat, einer Methode, die in ihrer Anwendung auf die Entwicklungsgeschichte schon vor ihm durch Caspar Friedrich Wolf geübt war, die jedoch durch Goethe eine ungeahnte Ausdehnung und eine allgemeine Anerkennung erlangt hat und die schon durch ihn sogar auf die Deutung pathologischer Dinge angewendet wurde."

Eine wundervolle Schilderung des Entwicklungstheoretikers Goethe entwirft Wilhelm Bölsche in seinem trefflichen Vortrage: Goethe im zwanzigsten Jahrhundert (Verlag von Franz Wunder, Berlin).

In ganz ähnlicher Weise und in durchaus der gleichen Unabhängigkeit wie Goethe gelangte ein anderer bedeutender

[1]) Rudolf Virchow, Goethe als Naturforscher, eine Rede, Berlin 1861.

Dichter und Naturforscher zu fast gleichwertigen Ergebnissen: Charles Darwins hervorragender Großvater Erasmus Darwin (1731—1802), gleich bedeutend als Arzt, Naturforscher und Dichter. In einem großen poetischen Werke „Zoonomia" legte er nach Art des alten Lukrez ein Weltbild nieder, das eine geschlossene Entwicklung vom Nebelflecke bis zum Menschen ausmalte und den Ursachen dieser Entwicklung mit einer staunenswerten Sicherheit und Kühnheit nachging. „Mit der Ruhe, als handle es sich um etwas Selbstverständliches," sagt Wilhelm Bölsche, „lehrte er das logisch Unmögliche," das damals anscheinend Unmögliche. Die Bedeutsamkeit Erasmus Darwins möge folgendes Beispiel kundtun:

„Zuerst gebar das küstenlose Meer
Der niedern Wesen unermeßlich Heer.
In Perlenhöhlen mikroskopisch klein,
Auf schlamm'gem Grunde regt sich's zart und fein.
Durch Reihen von Geschlechtern blühn sie dann
Zu neuer Kraft und Gliederpracht heran.
Und Wesen ohne Zahl davon entspringen
Mit Blättern, Flossen, Füßen oder Schwingen."

Wie wir sehen, nahm Erasmus Darwin keinen Anstand, das „allgemeine Werdeprinzip auch auf die organische Weise auszudehnen und dem Einfluß veränderter äußerer Lebensbedingungen die Macht einzuräumen über die Gestalt der Tiere und Pflanzen im Gegensatze zu der Lehre von der ewigen Unveränderlichkeit der Arten. Es war allerdings nur die vereinzelte Stimme eines sinnigen Naturbetrachters. Sie verhallte"![1]) Und zwar auch noch aus einem tieferen Grunde. Cuviers Lehre konnte, wie bereits gesagt, nur durch die Geologie gefällt werden. Nicht die Stimme der Dichter, selbst die des gewaltigen Olympiers Goethe nicht, vermochte den

[1]) W. Bölsche, Entwicklungsgeschichte der Natur, Verlag von J. Neumann in Neudamm.

und kam zu dem Ergebnis, daß eine Umwandlung früherer Formen in heutige nicht ſtattgefunden habe. Wohl gab er Smiths Beobachtungen als richtig zu, aber er ſuchte zu ihrer Erklärung einen Ausweg, den er in der Vulkanismuslehre Huttons fand. Wie er verſchiedene unabhängige Tiertypen angenommen hatte, ſo löſte er jetzt die geſamte Erdgeſchichte in eine Reihe von Epochen auf, die als einander folgende Neuſchöpfungen zu betrachten ſeien. Die erſte Epoche wurde, wie die Bibel es lehrt, durch eine Sintflut beendet, aber, ſagte Cuvier, nicht durch eine neptuniſche, ſondern eine vulkaniſche. Alles, was damals lebte und webte, wurde vom Zorn des Herrn vernichtet und auf die verödete Weltbühne eine neue Schöpfung geſtellt, die mit der vorigen in keiner Weiſe identiſch war. So folgte Epoche auf Epoche, jede von der andern getrennt durch ungeheure vulkaniſche Kataſtrophen, und jede mit ihrer eigenen Tier- und Pflanzenwelt. Ein Zuſammenhang zwiſchen dieſen Epochen exiſtierte durchaus nicht, von einer aufſteigenden Entwicklung älterer Formen zu jüngeren gar nicht zu reden. Alſo lehrte Cuvier, der im reinen Fachgebiet der Zoologie und vergleichenden Anatomie ſeinesgleichen ſuchte, und der beſonders in der Beſtimmung von Foſſilien durch ſein Geſetz von der Korrelation — auf das ich hier nicht weiter eingehen kann — ſich eine Autorität erworben hatte, die der Linnés nicht nachgab.

Es war, als wenn das Artendogma noch einmal voll ſeine Augen aufſchlagen mußte, um ſie dann für immer zu ſchließen. Daß aber zu den Totengräbern an erſter Stelle gerade der Mann gehörte, der im Abendrote ſeines Lebens noch einen Pyrrhusſieg für dieſe ſeine feſteſte Überzeugung erſtritt, iſt einer jener Witze der Weltgeſchichte, die nicht ſelten ſind. Cuvier, der Fanatiker der Typentheorie, hat einen Schatz paläontologiſcher Errungenſchaften zuſammengetragen, aus dem der Darwinismus ſich ſpäter die Kronjuwelen herausbrach. Darum ſteht er wie ein Gigant am Ende dieſer rieſigen Epoche.

II.

Von Leſſing bis Wilhelm Jordan.

Wie raſch ein Gedanke, wenn er erſt wirklich feſte Wurzel geſchlagen hat, groß zu wachſen imſtande iſt, ſehen wir ſchon rein äußerlich an dem Zeitmaß, das die vorige Epoche umfaßte, und an demjenigen, das die darauffolgende umſchließt. Anaximander und Cuvier werden durch faſt $2^1/_2$ Jahrtauſende getrennt, und vom Tode Cuviers bis zur Herausgabe von Darwins monumentalem Werke „Über die Entſtehung der Arten" ſind es genau 27 Jahre, und doch mußte in dieſen 27 Jahren nochmals eine entſcheidende Wandlung ſich vollziehen. Cuviers Lehre — was oft genug überſehen wird — wurzelte, wie ich geſchildert habe, ihrer Hauptſache nach in der damaligen Geologie, nicht in der Biologie; und aus der Geologie mußte ſachgemäß auch ihre wirkungsvollſte Widerlegung kommen. Wir Nachlebenden haben uns zu ſehr daran gewöhnt, in der Geſchichte der Deſcendenztheorie vor allem immer die biologiſche Ader aufzuſuchen, ſelbſt da, wo ſie zeitweiſe nur in tiefſten Unterſchichten floß. Ganz beſonders iſt das natürlich im Falle Cuviers geſchehen, deſſen Hauptlehren gerade der Biologie feſte Grenzen zu ziehen ſchienen und deſſen Dogmen geſchichtlich auch zunächſt ſeitens der Biologie angegriffen wurden. Bevor aber dieſe Angriffe ſeitens der exakten Wiſſenſchaft einſetzten, war es abermals eine Reihe von Dichtern und weit vorausſchauenden Philoſophen, die den Entwicklungsgedanken dort, wo er von Cuvier ein

für allemal beseitigt zu sein schien, neu und in bedeutsamer Weise wieder aufnahmen.

Es ist natürlich und liegt durchaus in der Richtung dieses Buches, wenn ich von diesen Männern besonders die deutschen nenne. Zeitlich der Erste, der den Entwicklungsgedanken von neuem, wenn auch speziell auf dem Gebiete der Seelenkunde mit Energie aussprach, war der deutsche Dichter und Philosoph Lessing. Lessing schwebte zweifellos so etwas wie ein Stammbaum der Seele vor. In seinem philosophischen Nachlaß finden wir ein Schriftchen „daß mehr als fünf Sinne für den Menschen sein können". Dort heißt es u. a.: „Sobald die Seele Vorstellungen zu haben anfängt, hatte sie einen Sinn, war sie mit Materie verbunden, aber nicht sofort mit einem organischen Körper, denn ein organischer Körper ist die Verbindung mehrerer Sinne." Wie Lessing diesen Gedanken weiter ausführt und wie der Gedanke über Lessing hinaus entwickelt wurde, darauf kann ich an dieser Stelle nicht eingehen, sondern verweise alle, die sich für dieses Problem interessieren, auf das unlängst erschienene Werk von Emil Lobedank, „Der Stammbaum der Seele".[1])

An Lessing schließt sich, aber ausgesprochen auf naturwissenschaftlichem Gebiete, der große Königsberger Weise Immanuel Kant an. Nicht als wenn Kant ein felsenfest überzeugter Anhänger der Entwicklungstheorie gewesen wäre, aber dennoch spricht er, und zwar nicht selten, bedeutende entwicklungsmechanische Gedanken aus, so beispielsweise, wenn er sagt:

„Die Übereinkunft so vieler Tiergattungen in einem gemeinsamen Schema, das nicht allein in ihrem Knochenbau, sondern auch in der Anordnung der übrigen Teile zugrunde zu liegen scheint, wo bewunderungswürdige Einfalt des Grundrisses durch Verkürzung einer und Verlängerung anderer, durch Entwicklung dieser und Auswickelung jener Teile eine so große Mannigfaltigkeit von Spezies hat hervorbringen können, läßt

[1]) Verlag von Carl Marhold, Halle a. S., 1907.

einen obgleich schwachen Strahl von Hoffnung in das Gemüt fallen, daß hier wohl etwas mit dem Prinzip des Mechanismus der Natur, ohne das es ohnedem keine Naturwissenschaft geben kann, auszurichten sein möchte. Diese Analogie der Formen, sofern sie bei aller Verschiedenheit einem gemeinschaftlichen Vorbilde gemäß erzeugt zu sein scheinen, verstärkt die Vermutung einer wirklichen Verwandtschaft derselben in der Erzeugung von einer gemeinschaftlichen Urmutter, durch die stufenartige Annäherung einer Tiergattung zur anderen, von derjenigen an, in welcher das Prinzip der Zwecke am meisten bewährt zu sein scheint, nämlich dem Menschen, bis zum Polyp, von diesem sogar bis zu Moosen und Flechten, und endlich zu der niedrigsten und merklichen Stufe, zur rohen Materie: aus welcher und ihren Kräften nach mechanischen Gesetzen — gleich denen, danach sie in Kristallerzeugungen wirkt — die ganze Technik der Natur, die uns in organisierten Wesen so unbegreiflich ist, daß wir uns dazu ein anderes Prinzip zu denken nötig glauben, abzustammen scheint."

Außer Kant war es vor allem der berühmte deutsche Dichter, Philosoph und Generalsuperintendent des Herzogtums Sachsen-Weimar Gottfried Herder (1744—1803), der, — und die Theologen mögen es bemerken! — klar ausgesprochen hat: „Der Menschheit ältere Brüder sind die Tiere." „Vom Stein zum Kristall, vom Kristall zu den Metallen, von diesen zur Pflanzenschöpfung, von den Pflanzen zum Tier, von diesem zum Menschen sahen wir die Form der Organisation steigen, mit ihr auch die Kräfte und Triebe des Geschöpfes vielartiger werden und sich endlich alle in der Gestalt des Menschen, sofern dieser sie fassen konnte, vereinigen." Derjenige aber, der den Entwicklungsgedanken am klarsten erschaut und am prächtigsten wiedergegeben hat, war zugleich der Größeste von allen: Wolfgang Goethe. Auch er hat nicht in jedem Augenblicke seines Lebens, wie Bardeleben in einem schönen Aufsatze nachweist,

unerschütterlich bei der Descendenztheorie gestanden. Aber auf zeitweilige Schwankungen und vorübergehende Zweifel kommt es nicht an, denn seine descendenztheoretische Überzeugung war das abschließende Bekenntnis seines Lebens. Überall in seinen Schriften finden wir eine Fülle von Aussprüchen, die diesen Gedanken in der tausendfältigsten Weise widerspiegeln. Dazu die beiden folgenden Episoden.

Es war im Jahre 1794 an einem Sommerabende, als Goethe und Schiller die naturforschende Gesellschaft in Jena verließen. Damals waren die beiden Dioskuren noch keineswegs die unzertrennlichen Freunde von später, und nur ein Zufall führte sie zusammen. Schiller meinte über den Vortrag, den beide gerade gehört hatten, „eine so zerstückelte Art, die Natur zu behandeln, könne den Laien nicht anmuten". Goethe erwiderte, „daß sie dem Eingeweihten vielleicht selbst unheimlich bleibe, und daß es wohl noch eine andere Weise geben könne, die Natur nicht gesondert und vereinzelt vorzunehmen, sondern sie wirkend und lebendig aus dem Ganzen in die Teile strebend darzustellen. . . " Goethe erzählt weiter: Wir gelangten zu seinem Hause. Das Gespräch lockte mich hinein. Da trug ich die Metamorphose der Pflanzen lebhaft vor und ließ mit manchem charakteristischen Federstrich eine symbolische Pflanze vor seinem Auge erstehen. Er vernahm und schaute das alles mit großer Teilnahme, mit entschiedener Fassungskraft; als ich aber geendet, schüttelte er den Kopf und sagte: „Das ist keine Erfahrung, das ist eine Idee." Beide stritten sich hin und her; es war ein Streit um Kaisers Bart. Schiller war kantischer Philosoph, ihm waren die Ideen Vernunftbilder, während Goethe Idee und Erfahrung identisch waren, aber beide begegneten sich in dem Wunsche nach einer zusammenhängenden Naturbetrachtung.

36 Jahre später! Im Frühjahr 1830 entbrannte in Paris der große Streit zwischen Cuvier und Geoffroy Saint Hilaire über die Frage nach der Einheit der organischen Bildung im Tierreiche, also der Grundfrage der späteren gesamten

Entwicklungslehre. Gegen die riesige Autorität Cuviers vertrat St. Hilaire einen Standpunkt, den Goethe schon lange vor ihm eingenommen hatte. Die Julirevolution begann, der Streit währte fort. Am 2. August 1830 drangen die ersten Revolutionsnachrichten in die Stille der Residenz Weimar. Soret, Prinzenerzieher am weimarischen Hofe und ein Schützling Goethes, stürmte mit den Neuigkeiten zu dem Altmeister ins Zimmer. Goethe rief ihm schon von der Schwelle aus entgegen: „Nun, wie denken Sie von dieser großen Begebenheit?“ Soret meinte natürlich nichts anderes, als daß der Dichter von der Revolution spreche und begann über die „bekannten“ Zustände und die Unfähigkeit des Ministeriums zu schelten. „Wir scheinen uns nicht zu verstehen, mein Allerbester,“ erwiderte Goethe. „Ich rede gar nicht von jenen Leuten. Es handelt sich bei mir um ganz andere Dinge. Ich rede von dem in der Akademie zum öffentlichen Ausbruch gekommenen, für die Wissenschaft so höchst bedeutenden Streite zwischen Cuvier und Geoffroy St. Hilaire. Die Sache ist von höchster Bedeutung,“ fuhr Goethe fort, „und Sie können sich keinen Begriff machen, was ich bei der Nachricht von der Sitzung des 19. Juli empfinde. Wir haben jetzt an St. Hilaire einen mächtigen Allierten auf die Dauer. Ich sehe aber zugleich daraus, wie groß die Teilnahme der französischen wissenschaftlichen Welt in dieser Angelegenheit sein muß, indem trotz der furchtbaren politischen Aufregung die Sitzung vom 19. Juli dennoch bei einem gefüllten Hause stattfand. Das Beste aber ist, daß die von Geoffroy in Frankreich eingeführte synthetische[1]) Behandlungsweise der Natur jetzt nicht mehr rückgängig zu machen ist. Was ist auch im Grunde aller Verkehr mit der Natur, wenn wir auf analytischem Wege bloß mit einzelnen materiellen Teilen uns zu schaffen machen und nicht das Atmen

[1]) Synthetisch ist diejenige Behandlungsweise, die die Natur als ein Ganzes auffrist (griech. von συντίθημι) = ich setze zusammen.

des Geistes empfinden, der jedem Teile die Richtung vorschreibt und jede Abschweifung durch ein innewohnendes Gesetz bändigt oder sanktioniert. Ich habe mich seit 50 Jahren in dieser großen Angelegenheit abgemüht; anfänglich einsam, dann unterstützt, und zuletzt zu meiner großen Freude überragt durch verwandte Geister."

Goethe hat mit seiner Bewertung des Streites recht behalten. Denn erstens war die Julirevolution ein bescheidenes Ereignis im Vergleiche zu jenem kulturgewaltigen Streite, und zweitens siegte in Geoffroy St. Hilaire ein Ewigkeitsprinzip über ein anderes, das damit endgültig von der Weltbühne verschwinden mußte. Zwar, zunächst behielt Cuvier noch die Oberhand, aber es war nur ein Pyrrhussieg, wie man bald erkennen sollte. — Was nun das Wesen der Goetheschen Weltentwicklungstheorie anbelangt, so war sie ihrer Art und Grundsätzlichkeit nach völlig eigener Wuchs und nur ein selbstverständlicher Teil seiner Gesamtphilosophie. — Goethe war Monist. Unter Monismus[1]) verstehen wir jedes metaphysische System, das auf einem einzigen Grundbegriffe beruht. Mag man diesen Grundbegriff im Stoff oder im Geiste suchen oder Stoff und Geist als verschiedene Äußerungen ein und desselben Prinzips ansehen und dann von einer Identitätsphilosophie sprechen: immer ist eine solche Anschauung eine monistische. Goethe nun war Monist auf dem Boden der Identitätsphilosophie. Die Idee von der Einheit des Alls war das Leitmotiv seines Lebens. Nur wenige Belege dafür mögen genügen: „Und ist es das ewig Eine, das sich vielfach offenbart" oder „Die Natur hat ein eigenes Wesen, jede ihrer Erscheinungen den isoliertesten Begriff und doch macht alles eins aus."

„Willst du dich am Ganzen erquicken,
So mußt du das Ganze im Kleinsten erblicken."

Diese monistische Überzeugung führte mit Notwendigkeit sein gegenständliches Denken und seine geniale Intuition zur Ent-

[1]) Vom griechischen Worte μόνος (monos) = allein.

wicklungsidee. Der Gedanke, daß, wie er selbst schreibt, „der Mensch aufs nächste mit dem Tier verwandt sei", drängt ihn auf die Bahnen eigener Forschungen. Seine vergleichend-anatomischen Studien führten ihn zur Entdeckung des Zwischenkieferknochens beim Menschen, seine Jahrzehnte hinaus fortgesetzten Untersuchungen an Pflanzen zu seiner berühmt gewordenen Lehre von der Pflanzenmetamorphose. Es war selbstverständlich, daß Goethe aus diesem großen Entwicklungszusammenhange auch den Menschen nicht ausschloß, sondern ihn ebenso wie alle anderen Teile des Alls als Entwicklungsglied in einer großen Schöpfungsreihe ansah. Und zwar erblickte er innerhalb dieser Entwicklung Menschen und Tiere im Banne der gleichen Gesetze, die auf dem Wege des Daseinskampfes durch Anpassung und Auslese wirken sollten. In solchem Sinne läßt er seinen Prometheus ausrufen, und ein Hauptgedanke Darwins klingt aus diesem Ausrufe heraus:

„Ein solches Los dem Menschen wie dem Tiere ward,
Nach deren Urbild ich mir Bess'res bildete,
Daß eins dem andern, einzeln oder auch geschart,
Sich widersetzt, sich hassend aneinanderdrängt,
Bis eins dem andern Übermacht betätigte."

„Für die Veränderung und Wandlung der Arten" — sagt Professor Kaliſcher-Berlin — „macht Goethe dieselben Ursachen geltend, zu denen die moderne Entwicklungstheorie sich bekennt. Die Anpassung, den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe, die Vererbung und auch für das Schlagwort vom Kampfe ums Dasein, nicht nur im Sinne eines Kampfes der Organismen mit der umgebenden Natur, sondern auch im Sinne eines Wettbewerbes der Organismen untereinander um die Existenzbedingungen und des daraus hervorgehenden Sieges der einen und der Niederlage der andern findet er treffende Worte..."

So lernen wir Goethe als einen Entwicklungsdenker von hohem Range kennen, der nicht nur durch philosophische Spekulationen, sondern weit mehr noch durch geniale Betrachtung aller

ihn umgebenden Dinge zu seiner Überzeugung geführt wurde. Trotz alledem fanden seine naturwissenschaftlichen Leistungen nur bei sehr wenigen seiner Zeitgenossen Beifall. Ja mehr noch, selbst in unseren Tagen gilt in weitesten Kreisen der „Dichter" Goethe als Dilettant auf wissenschaftlichem Gebiete. Koryphäen wie Helmholtz, Virchow, Haeckel haben ihre Stimmen für ihn erhoben — fast umsonst. Nur ganz langsam gelingt es, unser deutsches Publikum auch über diese Seite ihres größten Genius aufzuklären. Darum ist es eine Ehrenpflicht der Männer im Fach, immer und immer wieder auf Goethes biologische Verdienste hinzuweisen. Wie hoch selbst ein so skeptischer und nüchterner Forscher wie Rudolf Virchow Goethe als „Kollegen" eingeschätzt hat, dürften folgende seiner Aussprüche[1]) beweisen: „Und welcher Stolz für uns Naturforscher, die das lebende Geschlecht so leicht als Gegner der geistigen Interessen brandmarkt, sagen zu können, daß Deutschlands größter Dichter in unserer Wissenschaft zugleich das Mittel seiner Vollendung und die unversiegbare Quelle seiner inneren Beruhigung gefunden hat!" Oder „So ward er, wenn auch nicht der Erfinder, so doch der selbständige Mitbegründer jener Methode, welche man die genetische genannt hat, einer Methode, die in ihrer Anwendung auf die Entwicklungsgeschichte schon vor ihm durch Caspar Friedrich Wolf geübt war, die jedoch durch Goethe eine ungeahnte Ausdehnung und eine allgemeine Anerkennung erlangt hat und die schon durch ihn sogar auf die Deutung pathologischer Dinge angewendet wurde."

Eine wundervolle Schilderung des Entwicklungstheoretikers Goethe entwirft Wilhelm Bölsche in seinem trefflichen Vortrage: Goethe im zwanzigsten Jahrhundert (Verlag von Franz Wunder, Berlin).

In ganz ähnlicher Weise und in durchaus der gleichen Unabhängigkeit wie Goethe gelangte ein anderer bedeutender

[1]) Rudolf Virchow, Goethe als Naturforscher, eine Rede, Berlin 1861.

Dichter und Naturforscher zu fast gleichwertigen Ergebnissen: Charles Darwins hervorragender Großvater Erasmus Darwin (1731—1802), gleich bedeutend als Arzt, Naturforscher und Dichter. In einem großen poetischen Werke „Zoonomia" legte er nach Art des alten Lukrez ein Weltbild nieder, das eine geschlossene Entwicklung vom Nebelflecke bis zum Menschen ausmalte und den Ursachen dieser Entwicklung mit einer staunenswerten Sicherheit und Kühnheit nachging. „Mit der Ruhe, als handle es sich um etwas Selbstverständliches," sagt Wilhelm Bölsche, „lehrte er das logisch Unmögliche," das damals anscheinend Unmögliche. Die Bedeutsamkeit Erasmus Darwins möge folgendes Beispiel kundtun:

„Zuerst gebar das küstenlose Meer
Der niedern Wesen unermeßlich Heer.
In Perlenhöhlen mikroskopisch klein,
Auf schlamm'gem Grunde regt sich's zart und fein.
Durch Reihen von Geschlechtern blühn sie dann
Zu neuer Kraft und Gliederpracht heran.
Und Wesen ohne Zahl davon entspringen
Mit Blättern, Flossen, Füßen oder Schwingen."

Wie wir sehen, nahm Erasmus Darwin keinen Anstand, das „allgemeine Werdeprinzip auch auf die organische Weise auszudehnen und dem Einfluß veränderter äußerer Lebensbedingungen die Macht einzuräumen über die Gestalt der Tiere und Pflanzen im Gegensatze zu der Lehre von der ewigen Unveränderlichkeit der Arten. Es war allerdings nur die vereinzelte Stimme eines sinnigen Naturbetrachters. Sie verhallte"![1]) Und zwar auch noch aus einem tieferen Grunde. Cuviers Lehre konnte, wie bereits gesagt, nur durch die Geologie gefällt werden. Nicht die Stimme der Dichter, selbst die des gewaltigen Olympiers Goethe nicht, vermochte den

[1]) W. Bölsche, Entwicklungsgeschichte der Natur, Verlag von J. Neumann in Neudamm.

Doppelfels Linné-Cuvier zu erschüttern. Erwies sich doch sogar zunächst die Biologie als machtlos.

Das erste bedeutende biologische Tatsachenmaterial, das gegen das Artendogma ins Feld geführt wurde, brachte der große Franzose Jean Lamarck (1744—1829). Die Tragik seines tief beklagenswerten Geschicks hatte ihn viel zu früh für seine Zeit erscheinen lassen. Lamarck war ein Genie, ähnlich wie Cuvier, sowohl auf dem Gebiete der Systematik, wie auch auf dem der biologischen Kombination. Rein systematisch trug er in die Linnésche Lehre — wie bereits mitgeteilt — eine wesentliche Verbesserung hinein, als er die vier ersten Arten Linnés (Säugetiere, Vögel, Amphibien und Fische) zusammenfaßte in das große Reich der Wirbeltiere, ein Fortschritt, auf dem sodann Cuvier seine vierreihige Typentheorie aufbaute. Felsenfest von einer geschlossenen, fortschreitenden Entwicklung in der gesamten Natur überzeugt, versuchte nun Lamarck als Erster seiner Überzeugung tragstarke Stützen aus dem Sachmaterial heraus in den Gedankenbau zu setzen und so eine Überzeugung, die Schiller seinerzeit mit dem Worte „Idee" hatte abfertigen zu können geglaubt, methodisch zu begründen. Dieser Begründungsversuch ist im Jahre 1809 in dem nunmehr weltberühmt gewordenen klassischen Werke Philosophie zoologique niedergelegt, dessen Größe darin beruht, daß es eine grundlegende Erkenntnis, die erst unlängst im sogenannten Neulamarckismus wieder auferstanden ist, in einer für das damalige Tatsachenwissen einzig dastehenden Weise zu befestigen unternahm. Freilich zog der geringe Umfang dieses Materials andrerseits auch die Grenze, die den absoluten Wert der Beweisführung erheblich einschränkte und in der ersten Zeit nach dem Erscheinen des Werkes auch in dem schwachen Aufsehen, das es machte, deutlich genug zum Ausdrucke kam. Die Tatsachenmenge, die Lamarck zur Verfügung stand, reichte leider an die Größe des Gedankens nicht heran. Und so vermochte er auch nicht, weitere Kreise zu überzeugen. Vielmehr machte ihn die neu-

artige Behandlung gerade des relativ spärlichen Materials schließlich lächerlich. Klar und scharf sprach er sich für eine Umbildung der Arten aus und suchte diese Umbildung zu erklären aus inneren Gründen der Organismen, aus Anpassung an die gegebenen Verhältnisse, die ein Urteil und eine selbsttätige Mitwirkung der Lebewesen bei solcher Anpassung voraussetzte. Die kürzeste und vortrefflichste Darstellung der Lamarckschen Lehren, die ich kenne, ist von einem der bedeutendsten Vertreter des Neulamarckismus, dem bekannten Münchener Botaniker und Biologen R. H. Francé[1]), gegeben worden. Diese Darstellung, die ich meinen Lesern wortgetreu bringen möchte, lautet:

„Im Kern ist seine Lehre vielleicht folgendermaßen zu fassen: Die Betrachtung der tierischen Werkzeuge, so der Schwimmfüße, der Sprungbeine, der Grab- und Lauffüße, führte zu dem natürlichen und naheliegenden Schluß, daß die besondere Form dieser Werkzeuge durch nichts anderes als ihre Tätigkeit erworben sein könne. Das Organ kann doch nicht seine Funktion erzeugen, sondern umgekehrt das Bedürfnis, die Tätigkeit, der Gebrauch gestaltet die wenig geeigneten Organe zu geschickteren um. Der Gebrauch, das Bedürfnis ist also die Ursache der Anpassung.

Das Wie dieses Vorganges legte er sich nun in folgender Weise zurecht. Die Organe der höheren Tiere werden, solange sie tätig sind, mit mehr Blut versorgt, also besser ernährt als sonst. Beides, Blutzufuhr und Tätigkeit, wird aber durch Nervenreiz angeregt. So ist das Seelische im Tierkörper eine wirkende Ursache, welche die Bedürfnisse zur Empfindung bringt, nicht nur bewußt, sondern auch ‚dunkel', und welche die Säfte dorthin leitet, wo gesteigerte Tätigkeit dem empfundenen Bedürfnis abhelfen kann.

Auf einen Satz gebracht: seine Lehre schreibt dem

---

[1]) R. H. Francé, Der heutige Stand der Darwinschen Fragen Leipzig, Verlag von Th. Thomas, 1907.

Denken die Kraft zu, körperliche Wirkungen hervorzubringen, — wobei er sich aber das Denken als die Bewegung eines ‚Nervenfluidums' vorstellt.

Von dieser Lehre aber schloß er die niedersten Tiere und die Pflanzen aus — was übrigens dem damaligen (um 1802) Stande der Naturerkenntnis völlig entsprach, da damals weder der Träger des Lebens, das Plasma, noch dessen Reizbarkeit, noch die Tatsache bekannt war, daß alle Lebewesen aus Plasma bestehen und im Wesen gleich reizbar sind."

Von Cuvier und seinen Anhängern wurde das Werk Lamarcks kaum beachtet, ja geradezu totgeschwiegen. In breiter Öffentlichkeit aber jenes Volkes, dem der Spott auf den Lippen wohnt, wurde Lamarck durch seinen Versuch, die Bildung des Giraffenhalses zu erklären, zu einer Ulkfigur. Er lehrte nämlich im Verfolg seiner eben klargelegten Theorie, daß dieser riesige Hals sich aus dem einst kurzen Halse eines Tieres entwickelt habe, das sein Futter in zunehmenden Höhen von Mimosenbäumen sich habe herabholen müssen und das auf diese Weise durch fortgesetzte Streckung unter Mitwirkung der Vererbung in der Generationenfolge den enormen Hals erworben habe. Ein lachlustiges Publikum sah in diesem Erklärungsversuche nur die komische Außenseite, und der große Zoologe mußte als „Giraffenprofessor" in die Grube fahren. Zehn Jahre vor seinem Tode erblindet, von finanzieller Not bedrängt, starb er im Schatten der Vergessenheit, ohne daß sich die Regierung eines sonst so hochherzigen Landes um den Forscher gekümmert hätte. Mit tiefer Bitterkeit sagt einer seiner Herausgeber Charles Martins: „Lamarck starb am 18. Dezember 1829 im Alter von 85 Jahren. Seine beiden Töchter blieben ohne Hilfsmittel zurück. Ich habe selbst im Jahre 1832 Fräulein Cornélie de Lamarck für geringen Lohn die Pflanzen des Herbariums des Museums, an dem ihr Vater Professor gewesen, auf weiße Papierblätter heften sehen. Oft haben von ihm beschriebene und benannte Arten durch ihre Hände gehen müssen, und diese Erinnerung vermehrte ohne

Zweifel noch die Bitterkeit ihrer Trauer. Als Töchter eines Miniſters oder eines Generals würden die beiden Schweſtern vom Staate penſioniert worden ſein; aber ihr Vater war nur ein großer, ſeinem Vaterlande in der Gegenwart und in der Zukunft zur Ehre gereichender Naturforſcher; ſie mußten alſo vergeſſen werden und wurden es in der Tat.“

Wenig glücklicher war ein anderer großer Zoologe und Landsmann von Lamarck, Geoffroy St. Hilaire (1772 bis 1844), der den berühmten Streit während der Julirevolution mit ſeinem großen Lehrer und früheren Chef, Georges Cuvier, ausfocht, ein Streit, der, wie wir geſehen haben, ſeine Wellen bis in das ſtille Studierzimmer des alten Goethe in Weimar warf. Im Gegenſatze zu Lamarck glaubte St. Hilaire aber die Umbildung der Arten nicht aus Anpaſſung im direkten Sinne, alſo aus ſelbſttätiger Anpaſſung der Organismen, durch Gebrauch oder Nichtgebrauch ihrer Glieder erklären zu ſollen, ſondern allein durch die Einwirkung ſämtlicher äußerer Einflüſſe, denen die Artvertreter ausgeſetzt ſind. Dieſer Gegenſatz iſt im ſtrengſten Sinne nur ein ſcheinbarer. Man kann ihn als andere Faſſung der Lamarckſchen Ideen anſprechen, die ſich nur in engeren Grenzen hält. Und in der Tat hatte St. Hilaire weſentlich diejenigen Tierformen ſeiner Beobachtung unterworfen, deren Veränderungen wirklich durch die ſie umgebende Natur hervorgerufen wurden. Beſonders jene Erſcheinung, die ſich in der verſchiedenen Färbung der Sommerbrut und der Frühlingsbrut eines Eckflüglers zeigt und die wir ſpäter als Saiſondimorphismus kennen lernen werden, erklärt die Einſeitigkeit des St. Hilaireſchen Standpunktes außerordentlich deutlich. In ähnlicher Richtung bewegten ſich ſeine palätonologiſchen Deutungen, auf die ich aber an dieſer Stelle nicht weiter eingehen kann. Entſchloſſener als Lamarck nahm er den Kampf gegen die Cuvierſche Schule auf, und es kam zu jenen gewaltigen Disputationen zwiſchen dem Altmeiſter und dem Abtrünnling, die zwar zunächſt mit einem Siege des erſteren endeten, aber nur einem Schein-

ſiege, der dem weiteren Fortſchritte der Biologie auf die Dauer kein Hemmnis mehr in den Weg legen konnte. Lamarcks und Hilaires Verdienſte beruhen nicht nur in der Schärfe ihrer biologiſchen Gedankenverbindungen, ſondern vor allem darin, daß ſie dieſe Gedanken durch das geſamte Tatſachenmaterial ihrer Zeit zu erhärten verſucht hatten. Wenn ihnen das in einer maßgebenden Weiſe nicht gelang, ſo trifft ſie daran keine Schuld, war doch noch mehr als ein Vierteljahrhundert gewaltigſter ſyſtematiſcher Arbeitsleiſtung erforderlich, um wirklich einen hinreichenden Tatſachenbeweis für dieſe Probleme zu ermöglichen. Vor allem fehlte beiden Forſchern das paläontologiſche Material, das ja gerade in ihren Tagen erſt den nächtigen Tiefen der Erde abgerungen wurde, und nicht weniger auch das geologiſche. Dieſes letztere allerdings wurde bald genug zur Stelle geſchafft.

In demſelben Jahre, in dem der große Cuvier ſeine Augen ſchloß, erſchien in England Charles Lyells gewaltiges Werk „Principles of geology.“ In dieſen, die damaligen Fachanſchauungen vollſtändig umgeſtaltenden „Grundzügen der Geologie“ legte Sir Charles Lyell (1797 bis 1875) ſeinen Standpunkt dar, der dem Cuvierſchen ſchnurſtracks zuwiderlief. Hatte Cuvier gelehrt, daß ſich das Geſicht unſerer Erde durch eine Reihe von Kataſtrophen gebildet habe, denen jedesmal ein neuer ſchöpferiſcher Akt folgen mußte, ſo wies Charles Lyell mit Nachdruck darauf hin, daß man die Umlagerung unſerer Erdſchichten ganz und gar nicht auf übernatürlichem Wege zu erklären brauche. Die Länge der Zeit vorausgeſetzt, laſſe ſich vielmehr alles zurückführen auf die bekannten Urſachen phyſikaliſcher und chemiſcher Art, die, jede klein für ſich, durch ihre ungeheuren Häufungen ſchließlich zu ganz gewaltigen Wirkungen führen mußten. Eine Anſchauung, die der Volksmund ſchon ausgeſprochen hatte in dem bekannten „Steter Tropfen höhlt den Stein“ (Gutta cavat lapidem, non vi sed saepe cadendo). Der Tropfen iſt an ſich gewiß eine winzige Urſache, in ſeiner ſteten Wiederholung aber ein ganz

bedeutender Faktor, und dieſer Tropfen wirkt non vi = nicht durch ſeine Gewalt, alſo nicht durch Kataſtrophen, sed saepe cadendo = ſondern durch die Summation fortgeſetzter Wiederholungen. So hebt ſich langſam durch inneren Druck die Küſte Schwedens; ſo wird der Ton-Kreidefelſen, den die Inſel Helgoland darſtellt, langſam von ſeinem Granitſockel heruntergewaſchen, ähnlich, wie die Faraglioniklippen bei Capri; ſo hat ſich langſam der große Cañon des Coloradofluſſes ſein 2000 m tiefes Bett in das Hochplateau hineingefreſſen; ſo ſind langſam die Hohneklippen im Harz zu ihrer charakteriſtiſchen Geſtalt verwittert. Setzt man nach Lyell die Länge der Zeit voraus, ſo finden ſich überall die in ihr wirkſamen Urſachen als ganz natürliche und keineswegs gewaltſame. Alle jene mannigfachen Erſcheinungen, die in Einwirkungen der Atmoſphäre, in Wechſel von Kälte und Wärme, in die Nagekraft des Waſſers uſw. ſich gliedern. Selbſtverſtändlich ſollen damit auch jene Kataſtrophen vulkaniſcher Art, die ſeit den Tagen Pompejis ſoviel Leid und Unglück über die Welt gebracht haben und die die Menſchheit auch in den letzten Jahren nur allzu oft wieder erfahren mußte, ganz und gar nicht geleugnet werden. Aber alle dieſe vulkaniſchen Kataſtrophen waren im geologiſchen Sinne nur örtliche, die einen mehr oder minder großen Bezirk heimſuchten, auch wohl eine Inſel zerſtörten, die aber nie und nimmer imſtande waren, einen ganzen Erdteil, geſchweige denn die geſamte Erdrinde umzulagern. So gelangte Lyell zu der Überzeugung, daß die geſamte Geologie eine gewaltige Entwicklungsreihe im Anorganiſchen darſtelle, in der Urſache an Wirkung ſich in ununterbrochener eiſerner Folge knüpfe und in der jeder übernatürliche Eingriff als Motiv zu verneinen ſei.

Die nächſte Folge dieſer großartigen Lehre mußte eine weite Perſpektive in die Paläontologie hinein aufreißen. Wenn die Kataſtrophen fortfielen, von denen Cuvier geſprochen hatte, dann fiel ja auch die Vernichtung der Tier- und Pflanzenwelt der einzelnen Epochen fort, und es hatte alſo keine periodiſchen

Neuſchöpfungen einer epochalen Fauna und Flora gegeben. Damit aber war auch die Unantaſtbarkeit des Artendogmas gefallen, und man mußte ſich nun die Frage vorlegen, ob nicht, genau wie in der unbelebten Welt, auch in der belebten eine große geſchloſſene, von Form zu Form führende Entwicklung die Gemeinſchaft der Lebeweſen ſeit Urtagen umfaßt habe.

Alſo die alten Gedanken, die um 600 v. Chr. Geburt ihre Häupter ſchon aufgereckt hatten, die Goethe und Erasmus Darwin, die Lamarck und Geoffroy St. Hilaire vergeblich zum Siege zu führen geſucht hatten, wurden von Charles Lyell wiederum mitten in das hellſte Tageslicht der Debatten hineingeſtellt. Zwar Lyell ſelbſt beteiligte ſich an den weiteren Kämpfen verhältnismäßig wenig, er begnügte ſich ſpäter im weſentlichen damit, ſich laut und offen zu den Lehren ſeines Freundes Charles Darwin zu bekennen und ſie durch ſeine Autorität zu ſtützen. Immerhin aber dauerte es noch ein Vierteljahrhundert, bis dieſer Große mit ſeinem Rieſenwerke vor die Menſchheit trat. 25 Jahre eiſerner Fachforſchung folgten, die in der Welt des Details eine Unmaſſe von neuen Ergebniſſen zutage förderte. Namen wie Schwann und Schleiden, wie Johannes Müller und Emil du Bois-Reymond, wie Carl Ernſt von Baer und viele, viele andere kennzeichnen leuchtend jenen großen Weg, ohne den Charles Darwin nie zum Ziele gelangt wäre.

Aber gerade dieſe Zeiten reiner Tatſachenforſchung, in denen mit ſo vielen alten, irrigen Vorſtellungen unerbittlich aufgeräumt wurde, in denen zuletzt noch unter den Augen des Altmeiſters Johannes Müller du Bois-Reymond das berüchtigte Geſpenſt der Lebenskraft aus dem phyſiologiſchen Laboratorium hinausſchwefelte, beſaßen naturgemäß wenig Sinn für Spekulationen jeglicher Art, mithin auch wenig Sinn für allgemein entwicklungstheoretiſche. Konnte doch ſogar noch Jahre nach dem Erſcheinen von Darwins Werk über die Entſtehung der

Jean Lamarck.

Arten der Göttinger Zoologe Keferstein die Descendenztheorie als den „Traum eines Nachmittagsschläfchens" bezeichnen! Und wenn man sieht, wieviele Jahre und Jahrzehnte der Darwinismus gebraucht hat, um zu allgemeiner Anerkennung zu gelangen, wie selbst ein Naturforscher von der Größe Virchows sich lange vor ihm verschloß, dann kann man mühelos verstehen, warum gerade die Zeiten unmittelbar vor Darwin, die nichts so verabscheuten wie „philosophische Ausschreitungen" in der Naturforschung, von entwicklungstheoretischen Gedankengängen nichts wissen wollten. Um so heller aber strahlt dafür das Verdienst dieses Großen, mit dessen Namen man auch heute und noch für ferne Zeiten die Entwicklungslehre benennen muß, wiewohl der eigentliche Darwinismus ja bereits in Hauptpunkten überholt ist. Ob dieser Überwindung im Einzelnen haben mißwollende Gegner die Entwicklungslehre als solche schon auf den Kehricht der Weltgeschichte abladen wollen, und an der Hand ihrer Trugschlüsse eine nicht geringe Stimmungsmache in weitesten Kreisen der Kulturnationen unternommen. Aber vergeblich. Der Entwicklungsgedanke, der so lange Zeit unbewehrt über die Erde schreiten mußte, trägt seit den Tagen Darwins einen Harnisch, der ihn siegreich machen wird gegen jeden Streich, der auf sein Herz zielt.

Unmittelbar bevor Darwin, von Freunden gedrängt, mit seiner neuen Lehre hervortrat, ja als sein Hauptwerk schon seit mehreren Jahren, vollständig abgeschlossen, im Pulte lag, allzu ängstlich behütet von der Sorge des Übervorsichtigen, erwuchs ihm noch ein letzter Vorläufer. Abermals ein Dichter. Es ist, als habe Clio sich nicht genug darin tun können, die große Wahrheit, bis sie schließlich hüllenlos vom Auge des Forschers erschaut wurde, immer wieder in ein neues poetisches Gewand zu kleiden. Eine mächtige faustische Dichtung wie ein zusammenfassender großer Schlußakkord beendet die ganze vordarwinsche Epoche. Wilhelm Jordans Demiurgos, ein Mysterium, das 1854 im Verlage von Brockhaus in Leipzig erschien. Soviel

ich weiß, ist dieses Werk in seiner eben mitgeteilten Bedeutung völlig unbekannt[1]) geblieben und scheint seit einem halben Jahrhundert nicht wieder aufgelegt worden zu sein. Es wäre aber unrecht, wollte man dieses — keineswegs kleine — Verdienst des prächtigen Nibelungensängers vergessen, der in seinen „Sebalds" nachmals so warm für die Lehren des großen Engländers eingetreten ist, ohne sich mit eigener Priorität zu brüsten. Die Hauptbelegstelle aus dem verschollenen alten Buche glaube ich im vollen Umfange anführen zu sollen. Sie lautet:

So fühlt sich freudig eins mit diesem All,
Wer inne wird, daß ihn der Erdenball
Fest in denselben Armen hält,
Mit denen sich umschlingt die ganze Welt.

Ist nicht mein Leib demselben Stoff entstammt,
Der droben im Orionsnebel flammt?
Nicht ein Gefühl den Nerv durchzittern mag,
Das nicht bereits im Weltenäther lag.

Ich war dabei, da sich die Sonnenkugeln ballten,
Als ungeheurer Schwung in Ringe sie gespalten.
Ich habe mit als Teil und Wirksamkeit gegolten,
Als diese Ringe dann sich auf in Knäuel rollten,
Um hier in vielmaltausend Jahresreihen
Aus Nacht und Chaos langsam zu gedeihen
Zum klaren Meer, zu regelvollen Schichten,
Zu Riesenpflanzen sich emporzurichten,
Nach wiederholtem Sturm der Glutgewalten
Zum Wärmegrad des Lebens abzukalten,
Zum Freiheitsfunken aufzuglimmen,
Allmählich abgelöst von ihres Werdens Stelle
Die Stufenleiter sacht emporzuklimmen,
Zu steigen aus des Urmeers Mutterwelle,
In gliederlosem Ringelgange
Emporzuschlüpfen als die schlanke Schlange,

[1]) Eine eingehende Würdigung hat diese Tatsache erfahren in meinem Vortrage: Wilhelm Jordan, ein echter Vorläufer Darwins.

Um nach Bedarf der neuen Lebensbahnen
Die Glieder gleichſam erſt herauszuzahnen,
Als ſchönheitfühlendes Roß den Hals zu tragen
Und über die Steppe mit dröhnenden Hufen zu jagen.
Als ſtolzer Leu, gelenkige Tigerkatze
Sich aufzuſchwingen zu gewaltigem Satze,
Als majeſtätiſcher Aar emporzuſchweben
Und ſonnige Höhen anzuſtreben,
Melodiſch fühlend, auf zierlichem Gefieder
Emporzuwirbeln als lebendige Lieder,
Und endlich, als erfüllt die Zeit
Und für die Blüte irdiſcher Herrlichkeit
Der Boden wohl bereitet war,
Als Menſchenhaupt der Dinge bunte Schar
Zu einem Bild harmoniſch zu verbinden,
Das Weltbewußtſein, Geiſt und Gott zu finden.

Der Schleier fiel für mich vom Iſisbild,
Doch trotz der Drohung bin ich nicht geſtorben
Vom Sonnenglanz, der blendend ihm entquillt,
Ich habe nur ein höher Glück erworben.

O wüßte man dies Glück zu ſchätzen,
Das den entſchädigt, der begreift,
Wie lückenlos nach ewigen Geſetzen
Das Leben ſtufenweis emporgereift;
Wie auch der Menſchengeiſt, ſo wundergroß
Und rätſelhaft uns dünkt ſein Allmachtſchein,
Allmählich keimte aus dem Mutterſchoß
Der irdiſchen Natur allein;
O könnte man die Wonne vorempfinden,
Berechtigt zu der Erde ſchöner Luſt
Als echtes Kind an ihrer Mutterbruſt
Nach langem Findlingsſchmerz das eigne Selbſt zu finden:
Man gäb' es auf, noch immer Sturm zu läuten,
Wenn wir ein neues Licht in alte Sagen deuten,
Entſtanden, als der Bau der Welt noch lag verſchattet.

Die Erd' iſt mir die heilige Madonne,
Mit der ſich einſt der Gott der Sonne,
Der alles, was ſich um ihn her bewegt,
In allmachtsſtarken flammenden Armen trägt,
Wie Zeus mit Danae gegattet.

Des goldnen Strahlenregens Zeugungskraft
Durchdrang der Erde Mutterſaft.
Das Kind, das ſich zuletzt aus ihrem Schoße wand,
Hat ſich den Gottesſohn genannt.

Sein Rätſelhaupt, dem Staub enthoben,
Es wandte ſtolz und aufrecht ſich nach oben.
Des Leibes Schwäche zeugte Geiſtesſtärke,
Und feiernd ruhte die Natur nun aus.
Ihr Schaffen endete, doch ſeine Werke
Verwandeln jetzt das weite Mutterhaus.

Ihr war die Schönheit nur ein dunkler Traum
Und ſelbſt der Sinn des Tieres ahnt ſie kaum.
Durch ſeines Hirns, durch ſeiner Finger Gunſt
Ward ſie bewußte Seele ſeiner Kunſt.

Was in dem blinden Schoß des Elements
Als Zug und Stoß, als Fliehn und Suchen waltet,
Durchſchaut ſein Auge und ſein Mund benennt's,
Und tauſendjähr'ge Arbeit hat's entfaltet
Mit der Geſchlechter ewig friſcher Kraft
Zum Wunderbau der Wiſſenſchaft.

Wie ungeheuer groß iſt der Planet,
Auf dem der Menſch, ein Stückchen ſchauend, ſteht,
Wie klein dagegen eine Menſchenſtirn!
Gleichwohl umfaßt ein winzig Hirn,
Durch Millionen fremder Augen ſchauend,
In ſich die ganze Gattung wieder bauend,
Das Niegeſeh'ne nach Gehörtem zeichnend
Und ſich der Einſtgeweſ'nen Wiſſen eignend,
Die ſpröden Elemente unterwerfend,
Sich Kraft und Sinn durch ſie unendlich ſchärfend,
Gleichwohl umfaßt, als Spiegel aufgeſtellt,
Dies enge Menſchenhirn die weite Welt!
Ja, ſeine Heimatkugel nicht allein:
Denn droben ſelbſt, woher der ſchwache Schein
Jahrhunderte den Raum durchſchifft
Bis er in unſer Auge trifft,
Erkennt es der Naturgeſetze Schrift

Und ſo genau des Sonnenuhrwerks Räder,
Daß rechnend, an der Spitze ſeiner Feder,
Planeten, tief im Sternenheer verſteckt,
Nun ohne Rohr der Aſtronom entdeckt.

So ſteigt der Menſch empor im Lauf der Zeit
Zur Allmacht und Allwiſſenheit,
Und Wahrheit werden einſt am Ziele ſeiner Bahnen
Die Wunderbilder, vorgeträumt von ſeinen eignen Ahnen.

III.

Skizze des ſyſtematiſchen Aufbaues im Tierreiche.

„Heilige Ordnung, ſegensreiche . . .“

Bevor ich mich in der Fortführung der geſchichtlichen Darſtellung zu Darwin, ſeinem Leben und ſeinem Werke wende, möchte ich zunächſt einen ganz groben Überblick über die ſyſtematiſche Staffelung des geſamten Tierreiches geben. Mich veranlaßt dazu eine praktiſche Erfahrung, die ich auf meinen Vortragsreiſen gemacht habe. Überall fand ich nämlich in weiteſten Kreiſen eine nur lückenhafte Kenntnis auch der grundlegenden Tatſachen über die Einteilung des Tierreiches, und überall wurde eine kurze Skizze, die die Hauptlinien im Fluge zeichnete und den eigentlichen Ausführungen vorausging, dankbar aufgenommen. Es iſt ja auch ſelbſtverſtändlich, daß man erſt dann mit wahrem Intereſſe biologiſche Gedankengänge mitmachen kann, wenn man das ſyſtematiſche Tatſachenmaterial wenigſtens einigermaßen beherrſcht. Zum beſſeren Verſtändnis iſt die folgende Darſtellung der Tierkreiſe auch in den ſieben Stammtafeln am Ende des Buches niedergelegt, die in einer möglichſt einfachen bildneriſchen Konſtruktion das geſchriebene Wort ergänzen ſollen.

Man teilt das geſamte Tierreich ein zunächſt in zwei große Unterreiche:

1. Protozoen oder Urtiere oder Einzeller,

II. Metazoen oder Gewebetiere oder Vielzeller.

Jedes Unterreich wieder zerfällt in eine Reihe von Stämmen, die man in Klassen eingeteilt hat. Diese Klassen sondern sich wieder in Ordnungen, letztere in Familien, die Familien in Gattungen und die Gattungen in Arten.

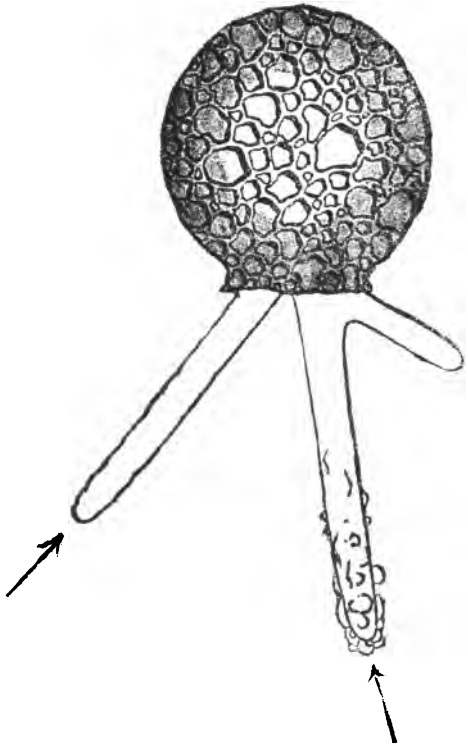
Das erste Reich, die Protozoen oder Urtiere — vgl. die Tafel I, Wurzel des Baumes! — bestehen sämtlich aus einer einzigen Zelle. Solche Zellen sind die einfachsten organischen Elemente, aus denen sämtliche Pflanzen- und Tierkörper aufgebaut werden, und sie sind so gewissermaßen den Bausteinen vergleichbar, mit denen man ein Gebäude errichtet.

Die Pflanzenzelle wurde im Jahre 1838 von Schleiden, die Tierzelle 1839 von Schwann entdeckt.

Jede Zelle besteht im wesentlichen aus dem Protoplasma, einem höchst zusammengesetzten Gemenge von Eiweißstoffen, das in seiner genauen chemischen Struktur noch keineswegs völlig aufgeklärt worden ist. Das Grundgewebe wird durchzogen von einem fadenförmigen Gerüst, in dem sich auch mehr oder minder zahlreiche Hohlräume (Vakuolen) vorfinden. Die Zellen besitzen eine Art von Überzug, die sogenannte Zellmembran, die indes auch fehlen kann, außerdem einen Zellkern, der ebenfalls eine mehr oder minder komplizierte Zusammensetzung aufweist.

Die Zelle zeigt eine ganze Reihe charakteristischer Lebenserscheinungen. Vor allem Empfindung, die sich in der Reaktion auf Reize zur Anschauung bringt. Die Bewegung der Zelle erfolgt entweder durch Scheinfüße, Wimpern oder Geißelchen. Die Ernährung geht so von statten, daß die Zelle den Nahrungsbrocken umfließt und durch Osmose (so nennt man das Hindurchtreten von Flüssigkeiten durch tierische Membranen) sich assimiliert oder, um es anders auszudrücken, zu neuem Protoplasma umwandelt. Wie eine solche Zelle auf leichten äußeren Reiz schon reagiert, das läßt sich deutlich er-

kennen auf nebenstehender Abbildung, auf der eine Amöbenform ihre Scheinfüßchen etwas zurückzieht, wobei die letzteren in dem Maße, in dem sie an Länge verlieren, an Dicke zunehmen. Die Fortpflanzung der Einzeller geschieht durch Teilung, wie sie später im Kapitel V an einer Koralle des Roten Meeres ausführlich geschildert werden wird. Solche Teilung ist entweder eine indirekte, d. h. zunächst teilt sich nur der Kern und dann der Zellkörper, oder eine direkte, wobei Zelle und Kern gleichzeitig in zwei Hälften zerfallen.



Enthalten in Verworn, Psycho-physiologische Protistenstudien. Jena, G. Fischer 1889.

Das Reich der Einzeller oder Urtiere ist ein ganz ungeheuer großes und bildet, wie wir später sehen werden, die überaus vielgestaltige Wurzel, aus der der riesige Stammbaum der Mehrzeller sich biologisch herausgewachsen haben muß. Auf der Tafel I sehen wir an dieser Wurzel vier besondere Wurzelstämme, die uns die Hauptgruppen der Urtiere in je einem charakteristischen Vertreter vor Augen führen sollen.

Zunächst das Reich der Wurzelfüßer oder Rhizopoden, deren Protoplasma wenig differenziert ist und die ihren Namen daher haben, daß sie zum Zwecke der Bewegung kleine

Scheinfüßchen aus ihrem Zelleibe herausſtrecken. Es ſind das natürlich keine echten Füßchen, ſondern nur fingerförmige Vorſtülpungen des Zelleibes ſelbſt, die im Zuſtande der Ruhe wieder eingezogen werden.

Das zweite Tier iſt ein Geißeltierchen, das zur Gruppe der Flagellaten gehört (Flagellum = die Peitſche), und zwar die ſogenannte Noctiluca miliaris, eine Monade, die das Meerleuchten verurſacht.

Die Sporenbildner oder Sporozoen bilden das dritte Reich; ſie leben paraſitiſch und zeichnen ſich dadurch aus, daß bei der Fortpflanzung das Tier in Sporen zerfällt.

Das vierte Reich endlich, dasjenige, das unter den Protozoen die höchſte Entwicklung zeigt, iſt das der Wimpertierchen oder Ciliaten, ſo genannt nach den Cilien oder Wimpern, die als Bewegungsorgane dienen.

Über dieſem gewaltigen Reiche der Einzeller ſehen wir im Beginn des Stammes die einzelnen Gruppen der Vielzeller aufwachſen.

Auf Tafel II erblicken wir die ſogenannten Darmleibeshöhlentiere, Weſen von noch ſehr einfachem Körperbau, die aber durch jenen auf Seite 97 dargeſtellten Entwicklungsprozeß eine ihren ganzen Leib umfaſſende äußere Zellſchicht, die ſogenannte Urhaut, und eine ebenſo ausgedehnte innere Zellſchicht, die Urleibeshöhlenwand, erworben haben. Je nachdem dieſe Tiere Neſſelfäden und Neſſelkapſeln, die zum Betäuben der Beute und zur Abwehr von Feinden dienen, beſitzen oder nicht, teilt man ſie ein

A. in Neſſelloſe und

B. Neſſeltiere.

Als Vertreter der Neſſelloſen erblicken wir unter A im unteren Blatte den Badeſchwamm, die Euspongia officinalis und in dem oberen eine Rippenqualle, Cydippe pileus.

Als Vertreter der Neſſeltiere finden wir auf dem Stamme

rechts die Polypen, Medusen und Korallentiere vor. Die Seeanemone vertritt die Polypen, eine Chrysaora ocellata die Medusen. Das unterste Blatt rechts zeigt uns ein junges, vielarmiges Korallentier.

Die dritte Tafel enthält eine kurze Übersicht über Würmer und Stachelhäuter.

Die Würmer sind zweiseitig symmetrisch gebaut und entweder ungegliedert oder in eine Reihe gleichartiger Segmente gegliedert. Der Bandwurm vertritt die Plattwürmer, ein Spulwurmweibchen die Rundwürmer, der medizinische Blutegel die Ringelwürmer und ein Schildrädertier die Rädertierchen.

Die Stachelhäuter oder Echinodermata sind nicht zweiseitig, sondern fünfstrahlig symmetrisch angelegt. Charakteristische Vertreter sind für die Seeigel der Lederseeigel, für die Seewalzen eine Kletterholothurie (Cucumaria Hyndmani), für die Seelilien der mittelländische Haarstern und für die Seesterne der Seestern.

Die vierte Tafel umfaßt Weichtiere und Manteltiere.

Die Weichtiere sind zweiseitig symmetrisch gebaut. Den Hauptteil ihres Leibes bildet der Eingeweidesack. Der Kopf trägt Fühler und Augen, fehlt aber bei den Muscheln. Das ganze Tier ruht in einer vom Rücken entspringenden Falte, dem Mantel, der auf der Oberfläche eine Kalkschale bildet. Als Bewegungsorgan dient der unpaarig angelegte Fuß, den die Tintenfische indes entbehren. Die Tintenfische tragen Tentakeln um die Mundöffnung herum, die auch zur Bewegung dienen. Charakteristische Vertreter für die Muscheln sind die gewöhnliche Flußmuschel, für die Tintenfische der Octopus vulgaris, für die Schnecken eine gebänderte Häubchenschnecke.

Überaus wichtig sind, wie wir später erfahren werden, die Manteltiere, weil sie zweifellos Vorfahren der Wirbeltiere

gewesen sind. Als Vertreter der Seescheiden erscheint ein geöffnetes Manteltier oder Ascidie, die in ihrem Larvenstadium, währenddessen sie sich freier Bewegung erfreut, eine Art von Urwirbelsäule, eine sogenannte Urchorda besitzt. Unter den Appendikularien — man könnte sie Anhangstierchen nennen — sehen wir eine in ihrem Gehäuse sitzende Appendikularie. Die Tiere stehen insofern höher als die Seescheiden, als sie die Urchorda nicht wieder verlieren, sondern sie zeitlebens im Ruderschwanze behalten.

Die fünfte Tafel gibt eine Übersicht über das große Reich der Gliedertiere, die zunächst in zwei große Gruppen zerfallen: in die Krebstiere und die Tracheaten. Diese Tracheaten besitzen Tracheen, das sind besondere Atmungsorgane.

Der gewöhnliche Flußkrebs vertritt die Krebstiere. Die sogenannten Protracheaten, deren Atmungsorgane zahlreiche Tracheenbüschel darstellen, die sich massenhaft in jedem Körperabschnitt vorfinden, zeigen als charakteristischen Vertreter den Peripatus, der den Übergang bildet von den Würmern zu den Tausendfüßern und Insekten. Die Sandassel (Julus sabulosus) vertritt die Tausendfüßer, eine Gartenluchsspinne die Spinnentiere und die Nasenbremse des Schafes die Insekten.

Die sechste Tafel gibt einen groben Überblick über das Reich der Wirbeltiere. Diese Wirbeltiere zerfallen in Anamnien und Amnioten. Die letzteren bilden ein Amnion, das ist eine besondere Eihülle im Fruchtsack, die ersteren keins. Unter den Anamnien stehen am tiefsten die Schädellosen, als deren charakteristischer Vertreter das Lanzettfischchen, der Amphioxus lanceolatus, erscheint. Alle anderen Wirbeltiere besitzen Schädel. Die Rundmäuler soll das Tasmanische Neunauge veranschaulichen, das als eine besondere Varietät einen gewaltigen Kehlsack trägt. Die Amphibien werden durch den grünen Wasserfrosch vertreten, unter den Amnioten die Reptilien durch eine Schildkröte. Für

Fische, Vögel und Säugetiere besondere Vertreter zur Darstellung zu bringen schien mir überflüssig.

Die siebente Tafel schließlich umfaßt die Herrenaffen und den Menschen. Die vier Herrenaffen sind von links nach rechts: der Orang-Utan, Gorilla, Schimpanse und Gibbon. Sie bilden die eigentliche Krone des Tierreiches. Über ihnen sehen wir links die Glieder, rechts den Schädel des von Dr. Dubois 1891 auf Java ausgegrabenen Menschenaffen, darüber das Schädeldach des Neandertalmenschen, und schließlich die zwölf Menschenrassen, über welche alle man im Kapitel VI das Nähere nachlesen möge.

Nach dieser kurzen Abschweifung in die systematische Zoologie nehme ich den historischen Faden wieder auf.

IV.

Darwin und Darwins Lehre.

a) Darwin.

„So oft ich nur immer gefunden hatte, daß ich mich versehen habe oder daß meine Arbeit unvollkommen sei und wenn ich verächtlich kritisiert wurde, und selbst wenn ich über Gebühr gelobt wurde, so daß ich mich gedemütigt fühlte, ist es meine größte Beruhigung gewesen, mir selbst hundert Male zu sagen: „Ich habe so angestrengt und so gut gearbeitet, wie ich nur konnte, und kein Mensch kann mehr als dies tun! Ich erinnere mich, als ich in der Good Succes Bey im Feuerlande war, gedacht zu haben, daß ich mein Leben nicht besser anwenden könne, als ein wenig zur Förderung der Naturwissenschaft beizutragen. Dies habe ich nach besten Kräften getan, und meine Kritiker mögen sagen, was sie wollen, diese Überzeugung können sie mir nicht zerstören . . ."

Charles Darwins Briefe (Band II).

„Daß sich das größte Werk vollende
Genügt ein Geist für tausend Hände."

Faust II, 5. Akt.

Wenn der Satz wahr ist, daß das Leben eines jeden großen Mannes auch in seinen Kleinigkeiten von allgemeinem Interesse ist, so muß er eine erhöhte Geltung beanspruchen für einen Mann, der nicht nur groß war, sondern dessen Wirken unsere ganze Weltanschauung, unser Fühlen und Denken und damit einen großen Teil unserer heutigen Lebenspraxis auf eine neue Grundlage gestellt hat. Und deswegen würde ich an dieser Stelle das Leben Charles Darwins gerne in eingehendster Weise erzählen, wenn dieser Wunsch nicht über den Rahmen

meiner Aufgabe hinausginge. Ich verweise somit meine Leser, die Ausführlicheres über den Lebenslauf des großen Naturforschers erfahren wollen, auf die trefflich geschriebenen Biographien von Wilhelm Preyer und Wilhelm Bölsche. Ich selbst will mich darauf beschränken, nur die wichtigsten Daten anzuführen, und länger nur bei einigen Punkten, die häufig genug falsch aufgefaßt worden sind, verweilen.

Viele stellen sich unter Charles Darwin eine professorale Figur vor, und in der Tat, das äußere Bild, so wie es sich beispielsweise in dem vortrefflichen Kupferstich, der diesem Kapitel beigefügt ist, präsentiert, kann leicht zu dieser Auffassung verführen. Aber Charles Darwin ist alles andere gewesen als eine Gelehrtenerscheinung, etwa vom Typus des alten deutschen Gelehrten. Ja im strengsten Sinne kann man sogar sagen, daß er kaum einen regelrechten Studiengang absolviert hat und daß er fast auf allen denjenigen Wissenszweigen, in denen er später sein Größtes geleistet hat, Autodidakt war. Ich glaube, von naturwissenschaftlichen Kollegien hat er auf der Universität kein einziges bis zu Ende gehört. Seine Lehrmeisterin war vor allem die Natur und dann eine Reihe klassischer Fachwerke, die er mit eisernem Fleiße, aber doch erst verhältnismäßig spät, studierte. Freilich gehört ein Genie wie das seinige dazu, um bei solcher Art der Ausbildung das zu erlangen, was ein Naturforscher unter allen Umständen erwerben muß: Schulung und Methode.

Charles Darwin wurde im Jahre 1809 am 12. Februar zu Shrewsbury als Sohn eines begüterten Arztes geboren, der ein vortrefflicher Praktiker, ein ganz ausgezeichneter Mensch und ein Hausvater von geradezu vorbildlichen Eigenschaften war. Darwins Großvater ist jener Erasmus Darwin gewesen, der, wie wir gesehen haben, die Hauptgedanken der Entwicklungslehre seinem großen Enkel bereits vorweggenommen hatte. Auf der Schule ließ der junge Darwin wenig von jenem Genie und jener Pflichttreue verspüren, die sein späteres Leben in so herrlicher Weise charakterisieren. Seine Lehrer hielten ihn für

einen mäßigen Kopf, und ſein Vater glaubte ſogar einmal, er würde der Familie Schande machen. Frühzeitig regte ſich in ihm der Drang, in Feld und Flur herumzuſtreifen, wobei er auch eine rege Beobachtungsgabe zeigte, aber ſeine ländlichen Exkurſionen waren doch vorwiegend Jagdausflüge, die eines wiſſenſchaftlichen Anſtrichs ermangelten. Auf der Univerſität begann Darwin zunächſt mit dem Studium der Medizin, das er aber, abgeſtoßen durch die außerordentlichen Mängel der langweiligen Vorleſungen, über die er ſich in ſeinen Briefen oft genug beſchwerte, mit der Theologie vertauſchte. 1831 wurde er Bakkalaureus. Gegen Ende dieſes Jahres trat ein Zufall in ſein Leben, der für ihn von ausſchlaggebender Bedeutung werden ſollte. Die engliſche Brigg „Beagle“, die von der Regierung den Auftrag erhalten hatte, einen Küſtenteil Südamerikas zu vermeſſen, ſuchte einen Naturforſcher als Begleiter, und durch die Vermittlung von Freunden wurde Darwin der Expedition mitgegeben. Wahrlich einer jener Zufälle, die ſo ſelten ſind, wie ſie ſchickſalsgewaltig ſind. Darwin ſelbſt hat gemeint, wohl niemals zuvor ſei ein Naturforſcher ſo ſchlecht vorbereitet auf eine große Forſchungsreiſe ausgezogen wie er. Nicht einmal mit dem Gebrauche des Mikroſkopes war er vertraut, deſſen Technik er an Bord des Schiffes erlernen mußte. Kurz bevor er die Fahrt antrat, wurde ihm noch ein Buch in die Hand gegeben, das bereits jenen neuen Kurs angab, nach dem er ſpäter ſeine ganze Lebensarbeit ſteuerte: die eben erſchienenen „Grundzüge der Geologie“, in denen Charles Lyell bekanntlich die Kataſtrophentheorie Cuviers überwunden und alles geologiſche Geſchehen als einen ungeheuren Entwicklungsprozeß dargeſtellt hatte. Dieſes Werk ſtudierte der junge Darwin mit raſtloſem Eifer und zog bereits ſehr bald aus ihm praktiſche Nutzanwendungen. Die Reiſe, während der Darwin trotz aller körperlicher Leiden, die ihn von da ab bis zu ſeinem Ende begleiten ſollten, einen unermüdlichen Eifer entfaltete und eine ſchier unbeſiegliche Energie, dauerte volle fünf Jahre. 1836

kehrte er zurück und ließ sich 1837 in London nieder. Dieses Jahr 1837 ist das eigentliche Geburtsjahr des Darwinismus. Es wird das vielfach noch übersehen, und häufig genug hört man die Meinung, daß Charles Darwin auf seiner Reise bereits zu den Grundthesen seiner späteren Lehre gelangt sei. Das ist durchaus falsch, wie uns folgender Brief beweist, den Darwin an den bekannten Biologen Professor Dr. Otto Zacharias in Plön gerichtet hat. Dort heißt es: „Als ich an Bord des Beagle war, glaubte ich an die Permanenz der Spezies,*) aber soviel ich mich zu erinnern vermag, gingen mir gelegentlich vage Zweifel durch den Kopf. Nach meiner Heimkehr im Herbste des Jahres 1836 begann ich sogleich mein Tagebuch für die Veröffentlichung vorzubereiten und sah dann, wie viele Tatsachen die gemeinschaftliche Abstammung der Arten andeuteten, sodaß ich im Juli 1837 ein Notizbuch begann, um irgendwelche Tatsachen einzutragen, welche für die Frage Bedeutung haben könnten. Aber ich wurde nicht überzeugt, daß die Arten veränderlich sind, bis, glaube ich, zwei oder drei Jahre vorübergegangen waren." Sein Sohn Francis Darwin, der berühmte Botaniker, der unlängst von der Britischen Vereinigung zur Förderung der Wissenschaften zum Präsidenten für die nächstjährige Tagung in Dublin ernannt worden ist, hat Aufzeichnungen seines Vaters veröffentlicht, nach denen dieser im Jahre 1839 seine Grundüberzeugungen im wesentlichen abgeschlossen hatte. Erst zwanzig Jahre später erfolgte die Veröffentlichung des Buches über die Entstehung der Arten. Im Jahre 1839 heiratete Darwin seine Cousine Fräulein Wedgewood und blieb mit ihr bis 1842 in London. Von da ab verbrachte er den Rest seines Lebens in dem kleinen Städtchen Down, wo er sich inmitten eines schönen Gartens sein Landhaus gebaut hatte. In der vollkommenen materiellen Unabhängigkeit, die ihm sein großes Vermögen gewährte, schuf er dort jene gigantischen Werke, deren erstes im Jahre 1859

*) Unveränderlichkeit der Arten.

Charles Darwin.

veröffentlicht wurde, und deſſen Titel „Die Entſtehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünſtigten Raſſen im Kampfe ums Daſein“ bald weltberühmt wurde. Von ſeinen weiteren Hauptwerken nenne ich noch: „Über die natürliche Abſtammung des Menſchen und über die geſchlechtliche Zuchtwahl“ 1871, über das „Variieren der Tiere und Pflanzen im Zuſtande der Domeſtikation“ 1868 und die „Reiſe eines Naturforſchers um die Welt“ 1875. Am 19. April 1882 ſtarb er und wurde in der Weſtminſterabtei beigeſetzt. Sein Sarg war mit einem koſtbaren Bahrtuche bedeckt, deſſen Zipfel von den erſten Herzögen und den größten Gelehrten Albions getragen wurde*).

Der Streit um die von ihm aufgeſtellten Lehren ſowie ganz beſonders um die Anwendung des Darwinismus auf den Menſchen und die Stellung des Menſchen in der Natur hat durch das halbe Jahrhundert, das ſeit dem Erſcheinen ſeines Hauptwerkes verfloſſen iſt, mit einer ganz außerordentlichen Heftigkeit getobt, und noch heute gibt es Menſchen genug, die ſchon der bloße Name Darwin in die hellſte Erregung verſetzen kann. Darwin ſelbſt hat ſich aus dieſen Kämpfen ganz herausgehalten. Er war eine überaus milde, vornehme Natur, ein Chriſt der Tat, dem jede Feindſchaft gegen die Religion fern lag, und der ſelber etwas von einem Hohenprieſter an ſich hatte.

Dieſen kurzen Abriß von Darwins Lebensgeſchichte möchte ich nicht ſchließen, ohne einige Mitteilungen zu bringen über den Eindruck ſeiner Perſönlichkeit, die tägliche Lebenshaltung und das Verhältnis zu ſeinen Kindern. Und wir werden ſehen, daß der oft ſo gehäſſig verketzerte Mann uns da plötzlich als ein überaus ſympathiſcher Menſch erſcheint, der von ſeiner Familie und ſeinen Freunden vergöttert und durch die innigſte Liebe der

*) Von: Herzog von Devonſhire, Herzog von Argyll, Earl of Derby, Dr. Spottiswoode, Präſident der Royal Society, Sir James Hooker (berühmter Botaniker), Sir John Lubbock (Ameiſen- und Bienenforſcher), Prof. Huxley, Prof. Wallace u. a.

Seinigen entschädigt wurde für so viele unbarmherzige Angriffe einer unverständigen Mitwelt. Ebenso knapp wie anschaulich schildert Dr. Edward Aveling, ein englischer Biograph, den großen Meister und seine Haushaltung im folgenden:

„Es sei gestattet, an dieser Stelle in kurzen Worten den Eindruck wiederzugeben, welchen der Verfasser vorliegender Skizze*) von Charles Darwin erhielt, als er diesen 1881 zum ersten Male sah: Er war groß und seinen Körperlinien nach kräftig gebaut, aber seine hohe Gestalt zeigte dennoch einen Anflug von Schwächlichkeit. Seine Haltung, die ruhige Kraft seiner Züge, der ungewöhnlich mächtige Kopf und die ruhige Stimme waren ungemein eindrucksvoll. Sein Benehmen war sehr freundlich und durchaus ungezwungen, und seine blauen Augen blickten freimütig und gütig.

Sein Leben in Down war höchst einfach. Er stand zeitig auf, machte vor dem ersten Frühstück einen kurzen Spaziergang, frühstückte allein um dreiviertel auf acht und arbeitete dann von acht bis halb zehn, da er diese Morgenstunden für seine beste Arbeitszeit hielt. Nach halb zehn kam er ins Wohnzimmer, die eingelaufenen Briefe zu holen und ließ sich Familienbriefe sowie ein Stück eines Romans laut vorlesen. Um halb zwölf kehrte er bis Mittag oder eine Viertelstunde darüber an seine Arbeit zurück. Darauf machte er seinen Mittagsspaziergang, welcher meist mit einem Besuche des Gewächshauses anfing, wo er jedoch um diese Zeit mehr gelegentliche Beobachtungen als ernstliche Untersuchungen über die laufenden Experimente anstellte. Dann setzte er seinen Weg fort, entweder auf seinem eigenen Grund und Boden oder über denselben hinaus in nächster Nachbarschaft seines Hauses. Diese Promenade pflegte er als seinen „Gesundheitsspaziergang" zu bezeichnen. Auf ihn folgte das zweite Frühstück. Bei den Mahlzeiten trank er sehr wenig Wein, fühlte sich aber von dem wenigen, das er trank, angeregt.

*) Die Darwinsche Theorie von Dr. E. Aveling, 7. Aufl. Stuttgart 1905.

Er hatte eine kindliche Vorliebe für Süßigkeiten, obgleich ihm deren Genuß ſeines ſchwachen Magens halber verboten war. Nach dem zweiten Frühſtück las er, auf dem Sofa liegend, eine Zeitung, und dann ging er daran, ſeine Briefe zu ſchreiben. Dieſe ſchrieb er ebenſo wie die Manuſkripte ſeiner Bücher in einem großen Lehnſtuhl am Kamin; das Papier ruhte auf einem Brett, welches auf der Armlehne des Stuhles auflag. — Wenn er gegen drei Uhr nachmittags ſeine Korreſpondenz erledigt hatte, ſo ſtieg er in ſein Schlafzimmer hinauf, um ſich auszuruhen. Er lag dann auf dem Sofa, rauchte eine Zigarette und ließ ſich einen Roman oder ein anderes nicht wiſſenſchaftliches Buch vorleſen. Um vier Uhr kam er wieder herunter zu einem dritten, halbſtündigen Spaziergang. Von halb fünf bis halb ſechs arbeitete er wieder, dann kam er auf ein halbes Stündchen ins Wohnzimmer und blieb müßig, bis er gegen ſechs Uhr in ſein Schlafzimmer hinaufging, um ſich auszuruhen, wobei er wieder eine Zigarette rauchte und ſich einen Roman vorleſen ließ, bis die Zeit der Hauptmahlzeit kam, die er gegen halb acht einnahm. In ſpäteren Jahren genoß er nur einen einfachen Tee mit einem Ei oder einem kleinen Stück Fleiſch. Seine Kränklichkeit zwang ihn, das Speiſezimmer bald zu verlaſſen und ſich abermals auszuruhen. Den Abend verbrachte er, indem er mit ſeiner Frau Puff ſpielte, ein wiſſenſchaftliches Buch las oder der Muſik lauſchte, welche er ſehr liebte, obgleich er abſolut kein Gehör beſaß. Beſonders in den letzten Jahren ſeines Lebens war er abends ſehr müde; er verließ das Wohnzimmer gegen zehn Uhr und ging gegen halb elf zu Bett. Seine Nächte waren in der Regel ſchlecht, er litt viel an Schlafloſigkeit und ſaß ſtundenlang im Bett aufrecht. Alles, was ihn des Tags über erregt hatte, fiel ihm des Nachts ein, ſeine Gedanken arbeiteten dann mit großer Lebendigkeit, und ſein Geiſt mühte ſich mit irgendeinem Problem ab, das er gern im Schlaf vergeſſen hätte.

Wenn Darwin zu einer andern Zeit als während ſeiner regelmäßigen Ruheſtunden müßig angetroffen wurde, ſo war

dies ein sicheres Anzeichen, daß er sich nicht wohl fühlte. Er verbrachte die Sonntage genau in der gleichen Weise wie die Wochentage, und die Regelmäßigkeit seines Lebens wurde nur selten durch Besuche bei Verwandten oder durch Ferienausflüge unterbrochen. An letzteren fand er ein fast knabenhaftes Wohlgefallen, und jedes neue landschaftliche Bild versetzte ihn in helles Entzücken."

Das Verhältnis Darwins zu seinen Kindern kennzeichnet besser als jede psychologische Betrachtung folgende Geschichte, die derselbe Autor*) uns erzählt:

„Als Spielgenosse war er von seinen Kindern so hoch geschätzt, daß ihn sein vierjähriges Söhnchen mit einem Sixpencestück — dem kindlichen Inbegriff alles wünschenswerten Reichtums — zu bestechen versuchte, während der für heilig geltenden Arbeitszeit herauszukommen und zu spielen. Die Anekdote ist gleichzeitig charakteristisch für den echt kameradschaftlichen Fuß, auf welchem Darwin mit seinen Kindern verkehrte, und der nicht im mindesten den Respekt und Gehorsam beeinträchtigte, den ihm diese entgegenbrachten. Was der Vater sagte, war für die Kinder absolute Wahrheit und Gesetz, und dies, obgleich er sie nie mit autoritärer Strenge behandelte. „Ich glaube nicht," sagt Francis Darwin, „daß er in seinem ganzen Leben ein böses Wort zu irgendeinem seiner Kinder gesagt hat; ich bin aber auch dessen sicher, daß es uns niemals in den Sinn gekommen ist, ihm nicht gehorchen zu wollen . . . Er gestattete seinen erwachsenen Kindern, mit ihm und über ihn zu lachen und sprach meistens in Ausdrücken vollständiger Gleichheit mit uns. Er war immer voller Interesse für die Pläne oder die Erfolge eines jeden von uns . . ."

Also nicht nur ein großer Forscher, sondern auch ein herrlicher Mensch!

---

*) Dr. E. Aveling, Die Darwinsche Theorie.

b) Darwins Lehre.

„Man wußte vor Darwin nur zwei Erklärungen der organischen Zweckmäßigkeit zu geben, welche aber beide auf Eingriffe freier Intelligenz in den Ablauf der Naturerscheinungen zurückführten. Entweder betrachtete man — der vitalistischen Theorie (= Lehre von der Lebenskraft — d. V.) gemäß — die Lebensprozesse als fortdauernd geleitet durch eine Lebensseele; oder man griff für jede lebende Spezies auf einen Akt übernatürlicher Intelligenz zurück, durch den sie entstanden sein sollte."

Hermann von Helmholtz.

„. . . Mais chaque race trop féconde
Poussa tant et tant de rameaux,
Qu'on étouffa dans ce bas monde . . ."

Béranger.

Etwa 400000 Tierarten, die noch leben, und ungefähr 100000 Arten fossiler Reste kennt unsere heutige Zoologie; und alle diese Arten zählen wieder Myriaden von Einzelexemplaren. Die wundersamen Radiolarien, von denen Haeckel allein 4000 verschiedene Sorten beschrieben hat, lassen sich ihrer Gesamtziffer nach überhaupt nur milliardenweis abschätzen, und der Entwicklungsgipfel des Tierreichs, der Mensch, veranschlagt seine zwölf erdumspannenden Rassen mindestens auf 1500 Millionen Individuen.

Die Zeugungsfähigkeit aller dieser Organismen ist gewaltig. Drei Beispiele. Ein Sperlingspaar erbrütet dreimal sechs Junge im Jahre; das würde im dritten Jahre bereits 100 Elternpaare mit 1800 Jungen und im vierten gar 8100 Paare ausmachen, wenn nicht andere Gewalten diesem Überschwange der Lebensentfaltung entgegenwirkten. Einen solchen entgegenwirkenden Faktor zeigt uns zugleich mit der Tendenz das zweite Bei-

ſpiel. Wilhelm Bölſche plaudert irgendwo in ſeinem „Liebesleben“ über die Philoſophie eines Kaviarbrötchens. Der echte Kaviar beſteht aus Störeiern; jedes Störei konnte ein Stör werden von acht Metern Länge, und ein Kaviarbrötchen auch nur beſcheidener Größe trägt wenigſtens 500 ſolcher Eier, d. h. 500 vorangelegte Störe in Länge von acht Metern. Der Schlemmer, der ein ſolches Kaviarbrot verzehrt, vertilgt ſomit in wenigen Sekunden eine ideale Fleiſchſtrecke von vier Kilometern. Der jährliche Kaviarverbrauch der Welt beträgt rund zehn Milliarden Störeier, und man hat Weibchen gefunden, die bei einem Geſamtgewicht von 1400 Kilogramm 400 Kilogramm Eiermaſſe im Leibe trugen. Das bedeutet ein Minimum von drei Millionen Eiern in einem einzigen Fiſch oder eine Ergiebigkeit von 6000 Kaviarbrötchen für den Tiſch des Schlemmers. Drittens. Der Elefant iſt dasjenige Tier, das ſich am langſamſten fortpflanzt; er wird erſt mit dem 30. Jahre zeugungsfähig, und ſein Weibchen bringt, wenn es ſich eines langen Lebens erfreut, höchſtens ſechs Junge zur Welt. Trotzdem würde ein einziges Elternpaar in 750 Jahren 19 Millionen Nachkommen erzielen, wenn dieſe alle zur Fortpflanzung gelangten. Embarras de richesse! Aber wie der Baum des Lebens endlos neue Blüten und Triebe anſetzt, ſo regnen auch endlos tote Blätter und welkes Laub von ihm hernieder. Und der Laubfall all dieſes endloſen Sterbens hat aus der Erdoberfläche ein ungeheures Maſſengrab gemacht; 130000 Fuß beträgt die Dicke der Mantelſchichten, in denen die Natur wie in einer grandioſen Familienchronik das Erdkapitel ihres Werdegangs aufgezeichnet hat. Und wir wiſſen, daß die Zeitenfolge, in der dieſes Leben — nicht in rieſigen Kataſtrophen, wie Cuvier gelehrt hatte, ſondern in langſamem Vollzuge einer Ewigkeitsentwicklung — in die planetariſche Ahnengruft abgeſunken iſt, nach ungezählten Jahrmillionen rechnet. Eine Grenze für das Alter der erſten nachweisbaren Tierahnen läßt ſich auch nicht einmal ſchätzungsweiſe mit einiger Zuverläſſigkeit angeben; ob wir hundert oder zweihundert Millionen Jahre

zurückrechnen müſſen oder noch mehr — wer will da ein lautes Wort reden? Und noch weiter nach unten — in jenen ſchattenhaften Fernen, in denen der Urſprung organiſchen Lebens überhaupt zu ſuchen ſein mag, verdämmert erſt alles in Nacht des Geheimniſſes. Das eine aber kann man mit Sicherheit ſagen, von dem Augenblick an, wo ſolches Leben auf der Erde einſetzte, hat die Natur überall in der Fülle der Verſchwendung gezeugt, und ſie tut das auch heute noch: ein Zeichen von Jugend und ein Zeichen von Kraft dieſe Verſchwendung mit ihren polaren Problemen der Geburt und des Todes.

* * *

Geburt und Tod. Ein Leben ſteigt herauf aus dem Schoße der Mutter wie aus einem Spalt in der Erde. 70 oder 80 Jahre fahren dahin: irgendwo öffnet ſich ein Spalt in der Erde, und ein Leben ſteigt wieder hinab wie in den Schoß der Mutter. Das ſind Endſtationen. Zwiſchen ihnen liegt die Spanne individuellen Seins, in der ein Bruchteil des Weltbewußtſeins auch die Ebene Menſch durchquert. Und dieſes Teilchen Menſch gewordenen Weltgehirns ſtellt ſich hin vor das All wie ein Bübchen vor einen Turm und grübelt über den Sinn ſeines Geheimniſſes.

* * *

Wir haben auf der einen Seite die ungeheure Produktion der Natur an einer Reihe von Beiſpielen kennen gelernt. Auf der andern Seite aber ſteht dieſem ungeheuren Erzeugen auch ein ungeheures Sterben gegenüber. Nicht nur ſind es täglich ungezählte Tauſende von Artvertretern, die dahinſinken, ſondern ganze Arten ſelbſt ſterben fortgeſetzt aus. So ſind, um nur einzelne Belege anzugeben, gerade jene gewaltigen Tierarten ausgeſtorben, die in prähiſtoriſcher Zeit die äußerſte Grenze des organiſchen Größenmaßes darſtellten, das in der Natur überhaupt erreicht worden iſt. Der ungeheure Ichthyoſaurus, die

Donnerechse (der Brontosaurus excelsus), der Schnabelsaurier mit seinen mehr als 2000 Zähnen (Hadrosaurus mirabilis Leidy); die riesenhafte Seeschlange, die bis zu 30 Metern lang wurde (der Mosasaurus der Tertiärzeit); der letzte Tropenbewohner vom Pol, das Mammut; jener Moavogel, den Cook noch im 18. Jahrhundert auf Neu-Seeland gesehen hat: sie alle sind dahingesunken, ein Opfer ihrer allzu gigantischen Größe. Aber weiter. Im Jahre 1865 starb das Quagga aus; der Blaubock wurde im 19ten Jahrhundert ausgerottet; den Elch, den Auerochsen, das weißgeschwänzte Gnu, das weiße Rhinozeros und viele andere Tiertypen sehen wir unter unseren Augen ausserben. Ja, trotz unserer glänzenden Verkehrsverhältnisse, die in knapp einem Jahrhundert den ganzen Erdball mit gewaltigen Kommunikationsnetzen umzogen haben, stirbt eine ganze Tierart von bedeutenden Formationen aus, noch bevor es gelingt, einen ihrer Vertreter lebend nach Europa zu schaffen: das Okapi, ein Tier aus der Verwandtschaft der Giraffe, das in Zentralafrika im Lande des Pygmaeen-Volkes der Wambutti haust. Dieses Tier ist trotz seiner Größe von 10—11 Fuß, trotz seiner lebhaften Farbenzeichnung europäischen Forschern nur äußerst selten zum Schusse gekommen; und soweit ich unterrichtet bin, besitzen wir nur zwei ausgestopfte Exemplare, deren eines in London sich befindet, während das andere in Stockholm aufgestellt ist. — — — —

Diese beiden Tatsachen des ungeheuren Produzierens und des ungeheuren Sterbens in der Natur haben auf Darwin einen um so gewaltigeren Eindruck gemacht, als er durch die Schriften des jetzt schon längst überwundenen Nationalökonomen Malthus ganz besonders dazu angeregt wurde, die Erscheinungen und Gesetze, die dieser für die Sozialverbände der Menschen und ihr Anwachsen erkannt zu haben glaubte, auch an den eben geschilderten Tatsachen in den übrigen Bezirken organischen Lebens zu erproben. Mit einem Bienenfleiße hat Darwin in seine Notizbücher und Diarien eine Unmasse von Beobachtungen und

Gedanken über dieſe Erſcheinungen hineingetragen. Feſtere Geſtalt aber nahmen ſeine Spekulationen erſt an, als er auf eine ganz andere Wahrnehmung geführt wurde, die erſt indirekt ihn wieder zum Ausgang ſeiner Betrachtungen zurücktrug.

Darwin beobachtete nämlich, daß es in der ſogenannten Kulturzucht der Tiere und Pflanzen, die ja ſeit Jahrtauſenden in aller Harmloſigkeit gewiſſermaßen als ländliche Praxis ohne jede ruchloſe Perſpektive in Philoſophie und Religion ausgeübt worden war, den Züchtern immer wieder gelang, Abweichungen vom guten Artentypus zu erzielen, die eigentlich ganz ungerechtfertigt waren und dem Stande der damaligen Wiſſenſchaft, insbeſondere dem Geſetz von der Unveränderlichkeit der Arten ſchnöde zuwiderſtreiten ſchienen. Linné hatte doch gelehrt und Cuvier durch ſeine Autorität es erhärtet, daß die als feſt erkannten Arten in ihrem Typus unveränderlich ſeien.

Und nun betrachte man einmal eine Reihe von Tauben, die alle, aus der Kulturzucht hervorgegangen, an einem Orte zur Schau geſtellt werden. Welcher Laie würde da wohl auf den Gedanken kommen, es mit Tieren zu tun zu haben, die ſamt und ſonders in die gleiche Rubrik zählen? Da haben wir die reizende Pfauentaube mit ihrem Rad von 30—40 Schwanzfedern, während ſonſt die Zahl der Schwanzfedern 12—14 nicht überſchreitet. Da trägt die Jakobinertaube eine Perrücke von bunt gekräuſelten Nackenfedern und kokettiert mit ſehr ſchönen langen und geſchwungenen Schwanzfedern. Das kleine Möwchen trägt wie ein Galan aus der Biedermeierzeit ein entzückendes Jabot von Bruſtfedern, und neben ihm zeigt ſich die allbekannte Haustaube in ihrem einfachen ſchmuckloſen Federkleidchen. Zur Seite aber ſteht ein Tier, das ganz und gar mit der Art nichts zu tun zu haben ſcheint, die engliſche Botentaube mit wallnußgroßen Fleiſchwülſten auf dem Schnabel. Und nun gar der Elſterkröpfer, der auf den erſten Anblick ganz ſo ausſieht wie ein reiherähnliches Tier: ein hochgeſtelzter Vogel mit einem langen koniſchen Leibe und einem Schnabel, der in dem koloſſalen

Kropfe faſt verſinkt. Aber alle dieſe verſchiedenen Artvertreter, denen ſich noch viele hundert andere, von Liebhabern herangezüchtete Spielarten zur Seite ſtellen ließen, ſtammen von einer einzigen gemeinſamen Stammform ab: der wilden engliſchen Felſentaube, der Columba livia. Der Beweis für dieſe Abſtammung läßt ſich leicht erbringen. Selbſt wenn man zwei ganz ungleiche Spielarten von Tauben miteinander kreuzt, ſo zeigen die Nachkommen einen ſogenannten „Rückſchlag", der direkt in die Stammform zurücklenkt. Die junge Brut nämlich bekommt das ſchieferblaue Federgewand wieder und die ſchwarzen Querbinden über den Flügeln, die ein ſicheres Merkmal der Stammform ſind. Dieſe im höchſten Grade auffallende Tatſache, an der man ſo gewaltige Zeiträume lang vorbeigegangen war, ſteht aber keineswegs vereinzelt da. Vielmehr beruht die ganze Kulturzucht überhaupt nur auf der Möglichkeit ſolcher Spielarten, wie die Tauben ſie hier zeigen, und wie ſie auch ſchon Linné, wenn auch nur zögernd und mit ſeitwärts gewandten Blicken, erkannt hatte.

Die Fähigkeit, vom Grundtypus der Artenform ſoweit abzuweichen, wie dies unter den Tauben etwa der Elſterkröpfer tut, findet ſich nun überall, wo Kulturzucht am Werke iſt. Wir finden ſie ſelbſt bei denjenigen Haustieren, die keineswegs mit beſonderer Aufmerkſamkeit und Liebe behandelt worden ſind; von der edleren Kulturzucht der Pferde, Hunde, Schafe, Schweine, Seidenſchmetterlinge uſw. gar nicht zu reden. Und doch iſt dieſes Prinzip, das in altersgrauen Tagen aus dem ſteten Verkehr zwiſchen Menſchen und Tieren herausgeboren wurde, bis vor wenigen Jahrzehnten ganz in der Praxis ſtecken geblieben.

Man muß ſich das etwa folgendermaßen denken: Ein Schäfer entdeckte eines Tages bei einzelnen Tieren ſeiner Herde feinere Wolle als bei anderen. Und von dieſen nun paarte er die weiblichen mit den männlichen Tieren und erzielte eine Nachkommenſchaft mit mindeſtens ebenſo feinem Wollkleide, wie das der Eltern war. Indem dieſe Methode nun konſequent weiter-

geführt wurde, gelang es unter ſorgfältigſter Beobachtung der jeweiligen Reſultate, unter endloſen Mühen und Geduld und unter tauſend Enttäuſchungen allmählich eine weſentliche Verfeinerung und Veredlung des Wollkleides zu erzielen.

Ähnlich verhielt es ſich bei der Pferdezucht, deren Reſultate ja in unſerer ſportliebenden Zeit allgemein bekannt ſind. „Geübte Züchter", ſchreibt Krauſe, „bringen es in ihrer Kunſt ſo weit, daß ſie geradezu Beſtellungen auf eine gewünſchte Abänderung entgegennehmen und ausführen können." Und ebenſo erinnert Profeſſor Heſſe mit Recht daran, daß vom Kanarienvogel, der erſt ſeit dem ſechzehnten Jahrhundert in Gefangenſchaft gehalten wird, zahlreiche ſchöne Spielarten von großem Formenreichtum exiſtieren, während die Gans, die ſich bekanntlich ſchon vor Olims Zeiten hohe Verdienſte um die Errettung des Kapitols erwarb, ſelbſt heute nur in wenig Raſſen vertreten iſt.

Das macht: Nur da, wo man beſtimmte Reſultate erzielen wollte, wo beſondere Werte in Frage kamen, (feine Wolle, Seidencocons uſw.) züchtete man planmäßig. Und dieſe planmäßige Zucht brachte eben jene Abweichungen von dem als unveränderlich geltenden Typus der Art zu Stande, die Darwin zum tiefſten Nachdenken anregten und ihn ſchließlich veranlaßten, das, was er in der Technik der Menſchen geſehen hatte, auch im freien Walten der Natur aufzuſuchen.

Tatſächlich fand er alsbald auch dort, d. h. bei zahlreichen Tierformen, die von der Kunſtzucht des Menſchen vollkommen unberührt geblieben waren, eine Fülle von Verſchiedenheiten vor, in Größe, äußerer Architektur, Farbenzeichnung, Hautbedeckung uſw., Verſchiedenheiten, die ſoweit gingen, daß manche Artvertreter vollkommen über die Breite der Art — äußerlich angeſchaut — hinausfielen. Aber Darwin gab ſich mit der Feſtſtellung der Tatſache als ſolcher keineswegs zufrieden, ſondern mühte ſich ab, ſie an ihrer Wurzel aufzuſuchen, um den Grund

derartiger Veränderungen oder Variationen (von varius lat. verſchieden) aufzudecken.

So außerordentlich intereſſant es auch iſt, gerade jene genetiſche Methode, wie ſie von Goethe in die Naturforſchung eingeführt wurde und von Darwin ſo ideal ausgebildet worden iſt, auch auf die Geſchichtsſchreibung der Darwinſchen Theorie anzuwenden, ſo muß ich doch angeſichts meiner Aufgabe, die den gewaltigen Stoff in der denkbar kürzeſten Form vorführen will, auf dieſe Methode Verzicht leiſten und mich damit begnügen, den Hauptinhalt der Darwinſchen Lehren auf einfachſte Formeln zu ziehen und durch möglichſt ſchlagende Beiſpiele zu veranſchaulichen.

Darwin nannte die Abweichung eines Artvertreters vom Artentypus eine Variation und ſtellte als Gründe ſolcher Variationen oder Bildung neuer Arten auf dem Wege freier Naturzüchtung drei weſentliche Urſachen feſt:

1. Das Variationsvermögen,
2. Die Vererbbarkeit erworbener Eigenſchaften, und
3. Die natürliche Ausleſe.

Schon der erſte Faktor, das Vermögen einer Art, überhaupt von ihrem Grundtypus abzuweichen, bietet eine ganze Fülle intereſſanteſter Beziehungen.

Seit Lyells Geologie in dem Glauben an die Richtigkeit des Linné-Cuvier'ſchen Dogmas ſchwer erſchüttert, ſagte ſich Darwin nach langen, ernſten Geiſteskämpfen von dieſer Lehre überhaupt los und verkündete, daß jede Art ſich umbilden könne. Ja, daß innerhalb der Arten es nicht einmal zwei ganz gleiche Artvertreter gebe, von den zuſammengeſetzteſten Organismen bis zu den einfachſten herunter. Es gibt nicht zwei ganz gleiche Menſchen, nicht zwei ganz gleiche Tiere, nicht zwei ganz gleiche Blätter. Vielmehr ſtellte ein engliſcher Anatom John Wood in London an nur 36 Leichen 558 Verſchiedenheiten feſt.

Und nun handelte es ſich darum, zu erforſchen, was da

die Veranlaſſung für ſolche Ungleichheiten ſei und für das Streben gewiſſer Artvertreter, ihre Stammform zu verändern.

Abermals ſtellte Darwin drei hauptſächlich wirkſame Momente feſt:

a) Die Ernährung,
b) Die klimatiſchen Verhältniſſe, und
c) Den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe.

Jedem Laien iſt bekannt, daß man eine Reihe von Tieren durch Änderung der Ernährungsweiſe, reſp. durch Einführung beſtimmter Stoffe in ihrem Äußeren nachhaltig beeinfluſſen kann.

So z. B. bei unſern Stubenvögeln. Durch Fütterung mit Hanfſamen etwa (bei Gimpeln) kann man eine allmähliche Schwarzfärbung erzielen. Dem Futter der Kanarienvögel ſetzt man ſpaniſchen Pfeffer zu, um den gelben Flügeldecken einen Orangeton zu verleihen, der mit Recht ſich allgemeiner Beliebtheit erfreut. Indianer machen beſtimmten Papageienarten Einſpritzungen giftiger Säfte, um die Farbe ihres Gefieders zu verbeſſern. Auſtern, die man aus der Nordſee ins Mittelmeer verpflanzt hatte, gewöhnten ſich an die dortige Nahrung und gewannen ſo Abweichungen in ihrer äußeren Erſcheinung, die der Auſternform des Mittelmeeres ſich weſentlich näherte. Ähnliche Kunſtfütterungen laſſen ſich auch bei Schmetterlingen (Arctia Caja) erzielen.

Aber nicht nur die Kunſt des Menſchen brachte ſolche Umwandlungen hervor: auch in der Technik der Tiere treffen wir auf ganz ähnliche Erſcheinungen, z. B. bei Ameiſen, Bienen, Weſpen und Termiten.

So iſt die Bienenkönigin nichts anderes als ein Produkt reichlicherer und beſſerer Ernährung in geräumigeren Zellen. Und ein wahrhaft klaſſiſches Beiſpiel, das übrigens auch in der Zeitſchrift „Kosmos“ (Stuttgart) eine anſchauliche Schilderung gefunden hat, treffen wir bei der mexikaniſchen Honigameiſe an, dem Myrmecocystus mexicanus. Dieſe Ameiſen werden von

ihren Stammesbrüdern mit Honignahrung derartig überfüttert, daß sich ähnliche Mastprodukte in der ganzen übrigen Natur nicht wiederfinden. Die also herangezüchteten „Überwänste" werden in besonderen Räumen des komplizierten Nestes aufgehängt wie Säcke, deren Vorräte für Zeiten der Not aufgespeichert sind.

Auf diesen Einfluß der Ernährung ist es fraglos auch zurückzuführen, daß bei Nahrungsmangel die männlichen, bei Nahrungsüberfluß die weiblichen Geburten zunehmen.

Nach Brooks sollen die Männchen leichter variieren als die Weibchen, die den Ahnentypus, wie Sterne sagt, viel hartnäckiger festhalten und getreuer reproduzieren. Vielleicht versucht einmal ein philosophischer Don Juan, die größere Flatterhaftigkeit des modernen Kultur-Ehemannes aus dieser Ecke heraus biologisch zu rechtfertigen.

Der zweite wichtige Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten wurde von Darwin in den klimatischen Einflüssen entdeckt. Das heißt, in den Wirkungen von Licht, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnissen.

Es ist allgemein bekannt, man kann geradezu sagen laienbekannt, daß heißes Licht lebhafte, gesättigte Farben erzeugt, worauf wir ja beispielsweise unsern Unterschied aufbauen zwischen einer tropischen Vegetation und einer nordländischen oder arktischen. Wie genau diese Wirkungen untersucht worden sind, wie fein und verwickelt sie sich darstellen, mag eine Reihe von Beispielen veranschaulichen. So wurden aus Seidenspinnereiern, wenn man sie weißem Lichte oder Violettpurpur aussetzte, die kräftigsten Raupen und die meiste Seide gezüchtet. Blaues Licht ergab das entgegengesetzte Resultat. Wenn man Tiere, die im Dunkeln zu leben gewöhnt sind, in verschiedenfarbig beleuchtete Räume bringt, so wählen sie meist die rote Farbe, während Tiere, die im Lichte leben, Blau bevorzugen. Viele Tiere, wie Polypen, Seescheiden, Seerosen und andere suchen grundsätzlich schattige Partien auf. Bemerkenswert dabei ist, daß die Empfänglichkeit

und der Trieb zum Lichte häufig in der Zeit der Paarung am stärksten wird. So beispielsweise bei Ameisen, wenn sie ihren Hochzeitsflug beginnen. Allgemein bekannt ist ja die Vorliebe der gewöhnlichen Stubenfliegen für das Licht, die man mitten in der Nacht aus ihrem Schlafe erwecken kann, wenn man im dunklen Zimmer eine Lampe anzündet. Sie bewegen sich dann gewöhnlich in dem Lichtkreise, der an der Stubendecke erzeugt wird. In ähnlicher Weise kann man bei ausgesprochenen Nachttieren die Nachtgewohnheiten in die Tageszeit verschieben, sobald man die Umgebung entsprechend verdunkelt.

Ja wie die ganze Stammesgeschichte beweist, ist das Auge der höher organisierten Tiere, einschließlich des Menschen, nichts weiter als ein Züchtungsprodukt durch das Licht, das von den einfachsten Anfängen des lichtempfindlichen Flecks herauf entwickelt wurde bis zum Genieauge eines Goethe.

Die stärksten Wirkungen des Lichtes erkennen wir in den Färbungen der organischen Welt. So sind beispielsweise die Polartiere (Eisbär, Hermelin, Schneeeule, Schneehuhn, Schneehase und andere) weiß gefärbt; die Wüstentiere zeigen zumeist eine gelbliche Färbung; eine große Reihe von Wasserbewohnern zeigt eine glasähnliche, lichtdurchlässige Beschaffenheit ihres Leibes (ausgenommen Raubtiere). In ähnlicher Weise bemerken wir an vielen Landtieren, die sich in Wiesengründen aufhalten, eine grünliche Färbung. Waldbewohnende Affen sind häufig von dem dunklen Hintergrund der Baumrinden nach der Farbe kaum zu unterscheiden, und solcher Beispiele ließen sich hunderte aneinanderreihen. Hierher gehört auch, was man über sogenannte Signalfarben, Trutz-, Ekel-, Schreckfarben entdeckt hat. Die Signalfarben dienen lediglich für die Mitglieder von Heerden; die Trutz- und Schreckfarben sollen den Feind verjagen, und die Ekelfarben sollen den beutelustigen, stärkeren Gegner den Appetit verleiden. Eine unendliche Fülle solcher Beispiele liefern uns die Fälle von Mimikry (Nachahmung), die einwandsfrei festgestellt worden sind. Wir kennen Schmetterlinge, die die Form

und Farbe von Laubblättern nachahmen (Siderone strigosus); wir kennen Raupen, die mit fabelhaftem Erfolge abgestorbene Zweige imitieren (bei Zwergrosen); wir kennen harmlose Schlangenarten, die die Farbenzeichnung sehr giftiger nachäffen und sich so gewissermaßen zum Gespenst machen; wir kennen harmlosesste Insekten, die recht gefährliche Formen vorzutäuschen wissen usw.

Motten, die gejagt werden, suchen mit der denkbar größten Beschleunigung gelbliche Hintergründe auf, auf denen sie sich sofort festsetzen und sich, wie ich oft beobachtet habe, falls man sie auch da entdeckt, urplötzlich 1—2 Meter und mehr herunterfallen lassen, um dann von dort aus unbemerkt zu entwischen.

Bekannt sind die Jagdmasken beispielsweise der Wollkrabbe, die sich unter farbigen Schwämmen verbirgt, der Wasserspinne (Maja), die sich unter einem Netz von Algen versteckt, um im wahrsten Sinne des Wortes im Trüben fischen zu können und andere mehr. Wer sich für dieses Thema interessiert, findet eine Fülle von Einzelheiten u. a. in Carus Sterne's Buch „Werden und Vergehen", das trotz seines Umfanges und trotz mancher Schwächen immer noch eine der besten allgemeinverständlichen Darstellungen der Entwickelungslehre bietet.

In mancher Beziehung sind die Wirkungen der Temperatur noch schärfer ausgeprägt, als die des Lichtes. Ganz besonders in jener Erscheinung, die man nach Wallace als Saisondimorphismus bezeichnet, und für die ein Eckflügler (Vanessa) ein klassisches Beispiel liefert. Dieser Eckflügler zeigt nämlich eine rötliche Frühlingsform und eine schwärzliche Sommersform.

Durch bloße Einwirkungen der Temperatur lassen sich auch sogenannte früher schon besprochene Rückschläge erzielen. Wenn man zum Beispiel die Raupe von Piris napi in vorsichtiger Weise längere Zeit im Eise kühlt, so erhält man später die Form von Piris bryoniae, die die verwandte Eiszeitform der ersteren darstellt.

Solche Proben auf das Exempel sind natürlich von ganz außerordentlicher Wichtigkeit und sie haben wesentlich dazu bei-

getragen, die Fundamente der Entwickelungslehre zu sichern. Rein geschichtlich ist die Entdeckung des Saisondimorphismus deswegen interessant, weil sie beinahe die Priorität Darwins ein wenig gefährdet hätte. Der junge englische Naturforscher Wallace nämlich, der sie gemacht hatte, sandte eine ausführliche Monographie darüber an Lyell, damit er sie in der Londoner naturwissenschaftlichen Gesellschaft zum Vortrage bringen sollte, und der nunmehr Darwin zwang, sein seit zwanzig Jahren im Pulte ruhendes Manuskript von der Entstehung der Arten am gleichen Termine herauszugeben.

Für Darwin wie für Wallace ist es sehr ehrenvoll, daß nicht der geringste Prioritätsstreit auf diesem Spezialgebiet ausbrach, sondern daß Wallace sich sofort vor der überragenden Bedeutung seines gewaltigen Zeitgenossen beugte und sich auf eine bescheidenere Stufe stellte und seitdem in treuester Freundschaft mit Darwin verbunden blieb.

Ein hübsches Beispiel für den Einfluß von Wärme und Kälte und ihre praktische Berücksichtigung unter Kulturverhältnissen zeigt folgendes Beispiel:

„Im Herbste[1]) 1904 fing ein in Kiel wohnender Schuhmachermeister eine junge Drossel ein, die bald zahm wurde und sich in der Werkstatt anscheinend äußerst heimisch fühlte. Sie spazierte frei umher, badete sich im Weichwasser und aß sozusagen mit am Tisch des Hauses. Im Frühling 1905, als die gefiederte Kameradenschar sich wieder einstellte und ihr munteres Gezwitscher vor dem Fenster der Schuhmacherwerkstatt ertönen ließ, wurde das Tierchen von Unruhe gepackt, und eines Tages, als das Fenster geöffnet wurde, zog es wieder in die Freiheit hinaus. Während des ganzen Sommers bemerkte der Meister nichts von seinem Logiergast, als aber die kälteren Tage nahten, stellte sich auch die Drossel wieder ein. Sie kam durch das offene Fenster in die Werkstatt geflogen, nahm alsbald ein Bad in dem an

[1]) Mitgeteilt in den Kieler Neust. Nachrichten.

der Erde ſtehenden Weichwaſſer und flog dann, als wäre ſie gar nicht fortgeweſen, in das an der Wand hängende Bauer. Den ganzen Winter blieb das Tierchen an der ihm ſo lieb gewordenen Stätte, aber dann zog es wieder, wie in dem Vorjahre, in die Freiheit hinaus."

Die Wirkung der Feuchtigkeitsverhältniſſe iſt ebenfalls eine ganz erhebliche und die Reaktion der Tiere auf ſie eine ſehr augenfällige. Eine Fülle von Beiſpielen veranſchaulicht uns das. So gibt es Regenzeit- und Trockenzeitformen bei gewiſſen Schmetterlingen. Infuſorien (Aufgußtierchen), die im Waſſer zu leben gewohnt ſind, kapſeln ſich bei völliger Trockenheit vollkommen ein, vermögen aber ihre Kapſel zu ſprengen und als lebendige Weſen wieder in die Erſcheinung zu treten, ſobald man den Staub, dem ſie beigemiſcht ſind, mit Waſſer aufgießt (daher der Name: Aufgußtierchen).

Der bei weitem mächtigſte Faktor für das Variieren der Arten aber findet ſich im Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe.

Auch da weiß jeder Laie, daß der vernünftige Gebrauch eines geſunden Organs dieſes Organ ſtärkt: man ſpricht von den Armen des Arbeiters, von den Beinen des Tänzers. Das ganze ſogenannte Müllerſyſtem beruht auf dieſen Geſetzen. Ebenſo lehrt die Erfahrung, daß ein Organ ſchwächer wird, ſobald man es außer Gebrauch ſtellt. Als ich als Knabe einen ſchweren Beinbruch erlitt und lange Zeit im Krankenbette liegen mußte, bildete ſich nicht nur an dem gebrochenen Bein, ſondern auch an dem geſunden die Muskulatur ſo weit zurück, daß ſie erſt künſtlich zu neuem Wachstum gereizt werden und ich langſam wieder laufen lernen mußte. Alle Gewebe beſtehen bekanntlich, wie das im dritten Kapitel ausführlich dargeſtellt wurde, aus einzelnen Zellen, die in gewaltiger Anzahl ein Organ zuſammenſetzen, in der gleichen Weiſe etwa, wie die Bauſteine ein Haus. Und alle dieſe Zellen ſtellen ſich auf die verſchiedenartigſten Aufgaben, die von den Organen verlangt werden, in

der prächtigsten Weise ein. Wir besitzen heute in unserer modernen Technik zahlreiche Methoden und Konstruktionen, die geradezu als Wiederholungen von Errungenschaften aufgefaßt werden müssen, die im freien Naturzüchten bereits lange vorher gemacht worden sind. So zeigt beispielsweise der Bau unseres Oberschenkelknochens eine Bauart, wie sie von unseren Ingenieuren bei der Anlage gewisser Brücken befolgt wird. Ähnliche Anordnungen finden sich in unserem gesamten Knochensystem, wie sie besonders von Herrmann von Meyer und Kollmann festgestellt wurden. Ebenso ist das Fernrohr eine Wiederholung des teleskopischen Adlerauges, das Vergrößerungsglas eine Neuschöpfung der Linse im Auge, die elektrische Batterie eine Wiederholung jenes merkwürdigen Organes, das Alexander von Humboldt in tropischen Gewässern bei dem sogenannten Gymnotus electricus entdeckte.

Wie solche Anpassungen durch Gebrauch oder Nichtgebrauch zustande kommen, dafür geben uns einige Beispiele bessere Klarheit als alle Theorien. Einem Manne mußte aus irgendwelchen Gründen fast das ganze Schienbein operativ entfernt werden. Man hatte die Wahl dabei zwischen Absetzung des ganzen Gliedes oder dem Versuch einer konservativen Behandlungsweise, die das Bein zu retten unternahm. Die Ärzte entschlossen sich zu letzterer und erreichten durch geschickte Behandlung, daß das an sich viel schwächere Wadenbein die Aufgaben des Schienbeins als Stütze des Körpers übernahm und dabei im Laufe der Zeit auf das Vierfache seines ursprünglichen Umfanges anwuchs. Solche Art der Variation, bei der einzelne Organe ganz oder teilweise sich auf die Funktionen benachbarter Organe einstellen, hat der berühmte Biologe Roux als *funktionelle Anpassung* bezeichnet.

Wie Glieder durch Gebrauch erstarken, so bildeten sich andrerseits im Laufe gewaltiger Entwicklungsperioden Organe, die auf einer tieferen Stufe wichtige Rollen gespielt haben, auf einer höheren aber keine Verwendung mehr fanden, durch Nichtgebrauch

langsam wieder zurück. So soll beispielsweise aus dem Scheitelauge, das wir bei einem Hornfisch der Primärzeit (Devonepoche), dem sogenannten Perichthys cornutus, nachgewiesen haben, nach Jahrmillionen, in denen es weniger und weniger benutzt wurde und schließlich jegliche Funktion einbüßte, die sogenannte Glandula pinealis des Menschenhirnes geworden sein, jene berühmte Zirbeldrüse, in die Descartes den Sitz der Seele verlegte. Solche rückgebildeten Organe oder Rudimente können auf einer höheren Entwicklungsstufe ihrem Träger sogar von Nachteil werden; ein böses Beispiel hierfür liefert uns der Blinddarm, der bei zahlreichen Tieren ein wichtiges Verdauungsorgan, bei dem Menschen aber ein so gefährlicher Anhang geworden ist, daß amerikanische Chirurgen allen Ernstes schon einmal vorschlagen konnten, die Herausnahme des Blinddarmes bei allen jungen Kindern ebenso obligatorisch zu machen wie die Schutzimpfung.

In Paris existiert in den Katakomben ein Laboratorium für Höhlenforschung, das eine ganze Reihe von wichtigen Proben auf dieses Exempel gemacht hat und zu oft höchst interessanten Ergebnissen gelangt ist. So nahm man einer Krebsart ein gestieltes Auge fort, hielt das Tier im Dunkeln und bemerkte, daß der Amputationsstumpf durch Anpassung seiner Zellen an die Erfordernisse der Umgebung sich zu einer Art von Tasthaare tragendem Fühler umbildete, der es dem Tier ermöglichte, sich im Dunkeln zu orientieren und so gewissermaßen die Funktion des verloren gegangenen Auges ersetzte. Ohne diese funktionelle Anpassung, die im Neulamarckismus eine hochbedeutsame Ergänzung gefunden hat, wäre der ganze Darwinismus unmöglich. Auf solcher funktionellen Anpassung beruht nämlich nicht nur die Umbildung einzelner Organe, sondern viel allgemeiner noch die Anschmiegungsfähigkeit ganzer Artvertreter und vollständiger Arten an die äußere Umgebung, wozu natürlich gewaltige Zeiträume notwendig gewesen sein müssen.

Eine Anpassung war es, als unter veränderten Verhältnissen

Wassertiere allmählich zum Landleben sich entschlossen oder als umgekehrt auf dem Lande lebende Raubtiere den Rückweg zum Wasser suchten. Auf funktioneller Anpassung beruhte die Umwandlung der Schwimmblase der Fische zur Lunge der Luftatmer. Ja, mit einem Körnchen attischen Salzes könnte man als eine funktionelle Anpassung die Umbildung der Normalluft atmenden Lunge zur Lunge des Spreeatheners bezeichnen, die jenes von Automobildünsten erfüllte Gasgemisch chemisch zu verarbeiten weiß, das auf den Namen atmosphärischer Luft kaum Anspruch erheben darf. Selbstverständlich war auch das Anpassungsvermögen am Werke, als Tiere von ihrem Stammlande durch Verkettungen von Zufällen dauernd in eine neue Umgebung gesetzt wurden, die wesentlich von den Bedingungen des Mutterlandes abwich. Unter so veränderten Verhältnissen variierte die versprengte Art häufig dermaßen, daß es unmöglich wurde, ihre späten Enkel mit Vertretern der früheren Stammform zu paaren.

Alle diese drei geschilderten Hauptursachen, also die Ernährung, die klimatischen Verhältnisse, der Gebrauch und der Nichtgebrauch der Organe bestimmen den ersten Faktor der Darwinschen Theorie: das Variationsvermögen.

Nun hat aber über die Weise, wie eine Art auf Grund der drei genannten Motive sich verändert oder variiert, sich eine erhebliche Meinungsverschiedenheit erhoben. Darwin selbst glaubte an eine doppelte Wirksamkeit. Er nahm einmal an, daß es sich um leichte Veränderungen handele, die wohl vom Grundtypus als solchem abwichen, aber doch immer noch als zu diesem gehörig erkennbar blieben, die sich also vom Grundtypus entfernten, ohne sich ihm ganz zu entfremden. Und dann zweitens um plötzlich auftretende, zwischen der eigentlichen Art und dem neuen Artvertreter erhebliche Unterschiede aufweisende Variationen. Tatsächlich lassen sich solche sprungweise Veränderungen oft genug erkennen, und besonders der holländische Botaniker de Vries, ein Biologe von

sehr hohem Range, hat sich unter Heranziehung eines gewaltigen Materials mit Nachdruck dahin ausgesprochen, daß die erste Art der Darwinschen Varianten keine neuen Rassen erzeuge, sondern nur die zweite, die er als Mutationen bezeichnete. Dieser Streit, in dem sich sehr viel zugunsten der de Vriesschen Anschauung ins Feld führen läßt, ist zurzeit noch nicht geschlichtet, und ich registriere ihn deshalb nur mit dem Bemerken, daß die neuere Theorie wahrscheinlich wohl die richtigere ist, wenngleich man den Einfluß der kleinen Variationen immerhin nicht unterschätzen sollte.

Klar ist natürlich, daß die Darwinschen Varianten einen sehr viel längeren Zeitraum zu Artumbildungen brauchen als die de Vriesschen Mutationen. Ebenso klar aber ist auch, daß sämtliche Abänderungen der Artvertreter für den Artentypus als solchen belanglos bleiben würden, wenn sich nicht die Veränderungen des einzelnen Individuums den kommenden Generationen übermittelten. Eine unabweisliche Forderung, die gleichsam als ein Axiom vom Darwinismus erhoben werden mußte, war die Lehre von der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften. Diese Vererbbarkeit der erworbenen Eigenschaften bildet denn auch nach Darwin den zweiten Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten. Auch dieser Punkt ist Gegenstand heißester Debatten gewesen, und noch heute lebt ein Anhänger Darwins, gleichzeitig einer unserer größten Biologen, der die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften aufs stärkste bestreitet: Professor August Weißmann in Freiburg, dem ebenso wie Haeckel für seine gewaltigen Verdienste unlängst der Exzellenztitel verliehen worden ist. Ich will auf diesen Streit schon deswegen nicht zu genau eingehen, weil Weißmann meiner Ansicht nach unrecht hat und bereits von dem leider zu früh verstorbenen englischen Forscher George Romanes widerlegt worden ist. Auch der außerordentlich scharfsinnige Physiologe Wilhelm Preyer (†) hat sich auf Darwins Standpunkt gestellt, und selbst der vorsichtige Hermann

Klaatsch ist wie viele andere durchaus von der prinzipiellen Richtigkeit dieser Anschauungen überzeugt.

Schon die tägliche Lebenspraxis gibt uns eine Reihe von Beispielen an die Hand. Das berühmteste ist wohl der sogenannte englische Stachelschweinmensch, von dem Carus Sterne uns in seinem „Werden und Vergehen" einen hochinteressanten Bericht giebt. Dieser unglückselige Stachelschweinmensch hieß John Lambert und war im Jahre 1710 geboren worden. Vier Generationen hindurch erbte sich auf alle männlichen Kinder eine dicke, schwarze, hornige Hautkruste fort, die noch im Jahre 1810 bei einem Urenkel in Leipzig festgestellt wurde. Sämtliche weibliche Mitglieder der Familie waren normal. Diese Geschichte liefert uns ja zwar noch keinen Nachweis für die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, wohl aber für die Kraft der Vererbung überhaupt. Romanes aber zeigte experimentell, daß künstlich hervorgerufene Verletzungen des sogenannten Corpus restiforme[1]) beim Meerschweinchen Wirkungen hervorbrachten, die tatsächlich vererbt wurden. Hand in Hand mit der Verletzung ging nämlich bei dem Versuchstier ein auf Brand beruhender Schwund der Ohrspitzen, und die Nachkommen des Tieres zeigten ebenfalls diesen von ihrem Vorfahr erworbenen Mangel. Weißmann hat berühmte Vererbungsexperimente angestellt, die aber zum Teile schon in der Methode verfehlt waren. Man muß sich nämlich klar werden über den Begriff einer erworbenen Eigenschaft. Wenn ich Katzen oder Mäusen Teile der Schwänze abhacke und nun nachweisen kann, daß in den nächsten Generationen trotzdem immer wieder normal geschwänzte Tiere geboren werden, so ist dieser Beweis gegen die Darwinsche Anschauung keineswegs maßgebend. Mit Recht hat Klaatsch dazu bemerkt: „Körperliche Schädigungen und Verletzungen, die Verluste ganzer Körperteile sind doch im strengen Sinne nicht als erworbene Eigenschaften aufzufassen."

[1]) D. i. eines bestimmten Teilchens des Gehirns.

„Ist es nicht vielmehr das Gegenteil einer solchen, und haben wir auf solche Tatsachen hin das Recht, zu behaupten, daß Eigenschaften, die zum Nutzen der ganzen Art bei den Einzelwesen geübt und verstärkt werden, nicht den Nachkommen zugute kommen? Offenbar liegt hier eine Betrachtung vor, welche tief auch in das menschliche Leben eingreift. Ist es gleichgültig, welche günstigen oder schädlichen Einwirkungen die Eltern treffen? Wird die Nachkommenschaft davon nicht berührt? Als Erwerbungen können wir nur solche Erscheinungen betrachten, welche einen Fortschritt, eine bessere Ausbildung auf dem Wege bedeuten, den eine Art in ihrer Entwicklung eingeschlagen hat, und daß diese erblich übertragen werden, daran hat eigentlich niemals ein einsichtiger Naturforscher gezweifelt. Alle Tatsachen der vergleichenden Anatomie sprechen in diesem Sinne und noch mehr, als es von Darwin selbst geschah, wird jetzt zugestanden, daß Übung und Gebrauch gerade diejenigen Teile stärkt, auf welche eine Art besonders angewiesen ist. Gerade die stärkere Verwendung bestimmter Werkzeuge, wie der Eckzähne beim Raubtier, der Nagezähne beim Nagetier, der Hufe beim Huftier wirkt auf die Nachkommen derartig ein, daß Rückschläge auf einen unvollkommeneren Zustand dieser Teile immer seltener werden."

Ich pflichte Klaatschs Ausführungen im wesentlichen bei, betone aber gleichzeitig das geringe Maß unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Wirkungen, die im Leben erworbene Eigenschaften eines Artvertreters auf seinen Keimstoff auszuüben in der Lage sind, und sage mit Romanes, daß jeder, der nach dieser Richtung hin neues, einwandfreies Tatsachenmaterial beibringt, sich außerordentliche Verdienste um die Wissenschaft erwerben wird.

Darwin selbst setzte sich über die Schwierigkeiten des Vererbungsproblems verhältnismäßig leicht hinweg. Nach den grundlegenden Entdeckungen Schwanns und Schleidens, nach der Begründung der Embryologie durch Karl Ernst von

Baer mußte Darwin folgerichtig die Behauptung aufstellen, daß die Übertragung erworbener Eigenschaften nur durch die beiden Zellen übernommen werden könne, die das Geschäft der Fortpflanzung besorgen. Für das gesamte höhere Tierreich steht die Tatsache fest, daß normal immer nur eine männliche Zelle sich mit einer weiblichen einen kann. Das reife Ei, das dem sprungfertigen Follikel eines Eierstocks entstiegen ist, kann gewöhnlich unter den Myriaden von Befruchtungszellen, die sich um seine Gunst bemühen, nur eine einzige aufnehmen. Diese beiden mikroskopisch kleinen Zellen, die in ihrem winzigen Raume einen Auszug der Vererbungsstoffe ihrer sämtlichen Ahnengenerationen enthalten müssen, sollen nun auch nach Darwin, wie kleine Schiffchen, neuerworbene Eigenschaften des Mutter- resp. Vaterkörpers verfrachten. An der Tatsache selbst ist m. E. nicht zu zweifeln. Das Wie aber ist noch außerordentlich rätselvoll. Darwin dachte sich die Sache in Krauses Darstellung so, daß „jede Zelle des Körpers während der ganzen Lebenszeit des elterlichen Individuums winzige Keimchen erzeugt, die diese Zelle unter bestimmten Verhältnissen neu erzeugen können, und diese Keimchen werden durch die Blutbahnen an alle übrigen Stellen des Körpers überführt", also auch in die Fortpflanzungszellen. Das ist nun allerdings bis heute im wesentlichen nur eine Behauptung geblieben, ohne deren Beweis der Darwinismus zunächst auf schwachen Füßen stand.

Eine Unmasse von emsigster Arbeit in der speziellen Fachforschung ist in der Folgezeit von namhaftesten Gelehrten (ich nenne unter anderm nur Chun, Roux und Driesch) geleistet worden. Eine bei ihrem Erscheinen arg verlästerte Theorie hat der geniale Haeckel im Anschluß an eine Gedankenreihe des Physiologen Hering (Leipzig) aufgestellt, an die im Anfang dieses Jahrhunderts ein kongenialer Schüler Haeckels, Professor Richard Semon, in hochbedeutsamer Weise neu anknüpfte. Wir werden darüber im nächsten Kapitel Genaueres erfahren.

Der Streit über das Vererbungsproblem wird einstweilen mit außerordentlicher Lebhaftigkeit weitergeführt, und man kann fast sagen, daß dabei der Sinne fast ebensoviel sind wie der Köpfe. Der Gesamtextrakt dessen, was meinem Ermessen nach im Anschluß an Darwin über die Vererbungsfrage feststeht, dürfte sich etwa dahin zusammenfassen lassen, daß eine Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften besteht, daß aber die Art dieser Vererbung noch größtenteils im Dunkeln liegt. Ich schließe diesen Abschnitt abermals mit einem Zitat Krauses, der viele Jahre hindurch Darwin sehr nahe stand und häufig genug über die schwierigsten Punkte der Theorie von dem Meister selbst maßgebende Aufklärung erhielt. Krause sagt: „Alle ersten Begründer und Anhänger der Abstammungslehre setzten als geradezu selbstverständlich voraus, daß die körperlichen und geistigen Eigenschaften auf die Nachkommen vererbt würden, und Darwin nahm dies sowohl für die nützlichen, wie für die schmückenden Erwerbungen an, die durch die natürliche Auslese und geschlechtliche Zuchtwahl bevorzugt und nur dadurch zu einer Steigerung gebracht werden könnten, daß sie eben erblich wären, so daß also durch äußere Bedingungen und Verhältnisse erzeugte Änderungen und Erwerbungen zu inneren und dauernden Besitztümern würden."

Dieses Gesetz von der natürlichen Auslese, das Krause eben erwähnte, bildet den dritten und berühmtesten Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten: Darwin nannte ihn: die natürliche Auslese durch das Überleben des Passendsten.

Schon an einer früheren Stelle wurde darauf hingewiesen, daß der Nationalökonom Malthus auf Darwin und seine Erstlingsüberlegungen einen außerordentlich nachhaltigen Einfluß ausgeübt hat. Was Darwin dort für menschliche Verhältnisse geschildert vorfand, prüfte er im Gemeinschaftsleben der Tiere nach und kam zu höchst beachtenswerten Schlußfolgerungen.

Wie bei uns Menschen die gesündesten, fleißigsten, geschicktesten und energischsten Arbeiter, wenn ihnen sonst kein Unheil zustößt, ihr bestes Fortkommen finden: so sind es ganz ähnlich bei den Tieren ebenfalls die stärksten, sich am besten nährenden, die anpassungsfähigsten, vererbungstüchtigsten und ihren Feinden am geschicktesten entgehenden, die sich zum Unterschiede von weniger glücklichen Artgenossen erhalten und die Art fortpflanzen.

Mit dieser Ähnlichkeit zwischen menschlichen und tierischen Verhältnissen tritt in die Abstammungslehre das ein, was man mit dem weltberühmt gewordenen Schlagwort bezeichnet hat: der Kampf ums Dasein.

An einer Reihe von schlagenden Beispielen habe ich die ungeheure Zeugungsfähigkeit in der Natur zu schildern versucht, aus der sich notgedrungen eine Fülle von schwerwiegenden Folgeerscheinungen ergeben muß. Einmal haben wir bereits gesehen, daß eine Unmasse reifer Befruchtungszellen, männliche wie weibliche, täglich zugrunde gehen, ohne daß ihre kurze Lebensspanne der Erhaltung der Art irgendwie zugute gekommen sei. Viele Tausende von Samenzellen gehen zugrunde, aber nur eine kann das reife Ei befruchten. Der Karpfen produziert 3—700 000 Eier, der Spulwurm gar 64 Millionen und der Bandwurm — sage und schreibe — 100 Millionen.

Diese gewaltige Ueberproduktion aber zeigt sich nicht bloß in den ungeheuren Zahlen, in denen die Keimzellen auftreten, sie zeigt sich auch nicht bloß in zeitweilig ungeheuerlichen Zunahmen einzelner Tiergruppen (Heuschreckenplage).[1] Sie tritt

[1]) Ein ganz neues Beispiel solcher plötzlichen ungeheuren Zunahme einer Tiergruppe gibt uns der 1907 erfolgte Termitenansturm auf die Smithsonian Institution, das berühmte Museum in Washington, in dem eine Menge der wertvollsten Gegenstände bewahrt werden. Der Berliner Lokal-Anzeiger berichtet darüber folgendes: Ein unübersehbares Heer von Termiten hat das ganze Gebäude überschwemmt und verrichtet

vielmehr ganz normal zutage, wenn man die ungefähre Zahl der Geburten und Todesfälle mit dem nährenden Grund und Boden in mathematische Beziehungen bringt. Da zeigt es sich tatsächlich, daß „die Erde nicht Raum für alle hat", sondern daß ein großer Teil von Individuen vernichtet werden muß, um den Überlebenden die genügende ökonomische Breite zu lassen. In der ganzen Natur, vom Befruchtungsvorgang an bis herauf zur Biologie der höchstorganisierten Zellenstaaten und abwärts wieder bis in die einfachsten Ausläufer tierischer Lebenserscheinungen überhaupt, sehen wir einen gewaltigen Kampf aller gegen alle, einen Vertilgungskrieg, der die wirtschaftliche Seite der natürlichen Auslese darstellt. Selbstverständlich müssen die stärkeren Individuen die schwächeren dabei überwinden, töten oder verdrängen und so überdauern. Deren Vorzüge nun erwerben die Nachkommen, von denen in der weiteren Konkurrenz wiederum die besser organisierten überdauern werden. So potenziert sich die Stärke, und im Laufe der Geschlechterfolge werden immer stärkere Rassen herangezüchtet.

---

in stiller, rastloser Arbeit sein Zerstörungswerk. Überall zeigen sich im Holzwerk die Spuren der emsigen Tierchen; die Stämme werden zernagt, in großen Stücken bröckelt der Kalkverputz von den Decken; Tische und Geräte sind angegriffen, und über die Verwüstungen, die in den unsichtbaren Teilen des Bauwerkes, im inneren Gebälk angerichtet sind, hegt man die schlimmsten Befürchtungen. Im Frühjahr sind die Termiten aufgetaucht, und schon ist ihr Vernichtungswerk so weit vorgeschritten, daß die Sachverständigen die weitere Widerstandsfähigkeit des Baues anzweifeln und das Schlimmste befürchten, wenn es nicht gelingt, der Plage noch Herr zu werden. Wie ein amerikanisches Blatt berichtet, sind bisher alle Versuche, die Tiere auszurotten, gescheitert; ihre Zahl ist stetig gewachsen, und das Heer, das in diesem Sommer das Bauwerk überschwemmt hat, wird auf Billionen geschätzt. Schon vor zwölf Jahren waren die Termiten in der Smithsonian Institution aufgetaucht. Allgemein wunderte man sich, daß die Tiere so weit im Norden noch vorkamen; denn abgesehen von einigen seltenen Fällen hat man niemals nördlich von Georgia Termiten gefunden. Die Behörden trafen sofort ihre Maßnahmen gegen die gefährlichen kleinen Eindringlinge. In Hunderttausenden konnten die Termiten vernichtet

Daneben entwickeln sich natürlich außer der Stärke alle andern Eigenschaften, die diese unterstützen: schützende Haut- und Haarkleider, Schutz- und Trutzfarben, Gewöhnung an das Klima, eine leichte Anpassungsfähigkeit an Veränderungen in der Umgebung, und schließlich automatisch funktionierende Instinkte als Ergebnis der zunehmenden Erfahrung. Folgende Beispiele:

Im Jahre 1727 zogen große Scharen von Wanderratten über die Wolga nach Westen. In Europa nahmen sie den Kampf gegen die kleinere schwarzgraue Hausratte auf, die von der dickeren, gefräßigeren und widerstandsfähigeren Wanderratte fast völlig ausgerottet wurde. Heute ist die frühere Hausratte ein zoologisches Kuriosum geworden. Als man nach Australien die bestachelten Bienen Europas überführte, verdrängten diese die dortigen stachellosen in kürzester Frist.

Durch solche Kämpfe und ihre Wechselwirkung auf die Kämpfenden wurden naturgemäß auch die Kampfesmittel als solche weiter entwickelt. Die Schnelligkeit der Löwen, Tiger, Wölfe, Füchse usw. wurde durch die Schnelligkeit der vor ihnen

---

werden und der Rest entwich. Dann blieb man ein oder zwei Jahre lang von den Störenfrieden verschont. Eines Frühjahrsmorgens aber entdeckte man von neuem Spuren, die von der heimlichen Minierarbeit der Termiten zeugten, und die Nachforschungen ergaben, daß die Tiere in ungleich größerer Zahl wiedergekehrt waren. Bald machte sich ihre Anwesenheit auch äußerlich bemerkbar. Ganze Fensterumrahmungen wurden von den gefräßigen kleinen Arbeitern durchnagt, und in Sägemehl verwandelt, der Fußboden vernichtet, die Wände durchfressen und auch die Kästen, in denen kostbare Sammlungen von seltenen Schmetterlingen und Vögeln bewahrt werden, wurden völlig vernichtet und in kurzer Zeit zu einem feinen Staube verwandelt. Von neuem begann der Kampf gegen die Termiten, von neuem erlitt die Armee furchtbare Einbußen, von neuem verschwand der Rest der Zerstörer. Das Gebäude schien gerettet. Aber die Freude der Behörden kam zu früh, mit den ersten Anzeichen wärmeren Wetters kehrten die Termiten wieder, in immer größeren Scharen, immer größere Verheerungen anrichtend. In diesem Jahre ist die Plage bereits so groß geworden, daß man die Räumung des gefährdeten Bauwerkes erwägt. Schon sind im Archiv eine Reihe wertvoller Dokumente zerstört worden.

fliehenden Giraffen, Antilopen, Hasen, deren einziges Heil in ihrer Geschwindigkeit lag, gesteigert und in wachsendem Maße herangezüchtet. So zeitigte ein Kriegsmittel das andere und trieb die Kriegsbereitschaft von Grad zu Grad, genau wie sich im Leben der Nationen die militärischen Rüstungen von Jahr zu Jahr zu überbieten suchen bis zur Grenze der äußersten Leistungsfähigkeit: durchaus im Banne der gleichen Gesetze, die dem Raubtiere seine Krallen schärfen und das scheue Reh im Eilzugstempo durch die Fluren tragen.

Noch wütender aber als der Kampf auf wirtschaftlichem Gebiete entbrannte die Konkurrenz im Liebesleben, die nach Darwins berühmtem Schlagworte als geschlechtliche Zuchtwahl bezeichnet wird.

Voltaire hat einmal gesagt: le beau pour le crapaud c'est sa crapaude (der Kröterich kennt nur ein Schönes: die Kröte). Das Wort war sehr bissig gemeint, aber die Quintessenz des Darwinschen Zuchtwahlgesetzes kann man gar nicht besser und treffender zum Ausdruck bringen. Es ist in der Tat so, und deswegen finden wir auch auf der ganzen Linie organischen Lebens die wildesten Kämpfe um den Besitz des Weibchens. „Die glühendsten, grausamsten Eifersuchtsszenen," sagt Mantegazza, „die blutigen Kämpfe der Liebe sind Tieren und Menschen gemeinsam, und selbst der Tod aus Liebe ist keineswegs ein menschliches Vorrecht."

Wo wir hinsehen, von den farbenfreudigen tropischen Landschaften mit ihrer glühenden Sonne bis herauf an das Packeis des Poles — überall finden wir die gleichen Liebeskämpfe. Ja, Tiere, die im allgemeinen für recht phlegmatisch gelten, wie etwa Robben, Krokodile, Frösche, das Nilpferd und andere, entwickeln um die Liebeszeit ein ungeahntes Temperament. Die Robben beispielsweise führen gewaltige Kämpfe auf, die zumeist mit dem Tode des einen Rivalen enden. Das Krokodil ist ein wahrer Berserker der Liebe, der sich ebenso stürmisch wie brutal benimmt.

Und der Frosch umarmt sein Weibchen häufig so zärtlich, daß es diese Gunst mit dem Leben bezahlen muß.

Ganz ähnlich wie auf dem Gebiete der wirtschaftlichen Konkurrenz zeitigt dieser Kampf eine Reihe biologischer Erscheinungen, die teils als Folge, teils als Bedingungen in mannigfaltigsten Wechselbeziehungen miteinander stehen.

Auch dort läßt sich eine Staffelung der Werte erkennen. Zunächst finden wir zwischen den Rivalen den Kampf der rohen Kraft mit der Kraft. Selbstverständlich wurde durch ihn eine relativ bedeutendere Größe und Stärke des Mannes, deren Ausnahmen nur die Regeln bestätigen, herangezüchtet. Die kräftigeren und größeren Tiere verdrängten zumeist die schwächeren und kleineren, ebenso wie natürlich die Weibchen zumeist auch dem stärkeren und größeren Bewerber den Vorzug geben.

Die Kämpfe sind entweder ernste Zweikämpfe, die oft tötlich enden, oder es sind Turniere, bei denen der Sieger den Minnedank erntet, während der Besiegte mit langer Nase abziehen muß. Wir finden, um nur einige Beispiele zu erwähnen, solche Kämpfe sehr ausgeprägt bei Hirschkäfern, Grabwespen, Krabben, Eidechsen, Schildkröten, den Vögeln und selbstverständlich auch bei allen höheren Tieren. „Verkämpfte Hirsche oder Rehböcke, die in der Eifersucht aneinander gerieten, sind keine Seltenheit und jeder Jäger weiß, wie eifersüchtig der stolze Platzhirsch über seine Gemahlinnen wacht, und wie ängstlich der Beihirsch dem Gestrengen aus dem Wege geht“[1]). Von dem Nilpferd wird erzählt, — allerdings unverbürgt — daß die Rivalen um die Gunst des Weibchens in erbittertster Weise kämpfen. Sie sollen sich aneinander aufrichten und mit Zähnen und Hufen grausam bearbeiten. In arktischen Gegenden ziehen die Robben, wenn es Frühjahr wird, an den Rand des Packeises und liefern sich mörderische Gefechte, bei denen selbst das berühmte Gebrüll

[1]) Prof. Matchie.

homerischer Schlachtenhelden nicht fehlt. Der Direktor des Berliner Zoologischen Gartens, der hochverdiente Professor Heck, erzählt, daß die Sehnsuchtslaute eines verliebten Nilpferdes geradezu unglaubliche Geräusche darstellen, die man höchstens mit dem Getöse eines Maschinenungetüms vergleichen könne.

Aber nicht nur der Kampf der Kraft mit der Kraft ist es, den die geschlechtliche Zuchtwahl herausgebildet hat, sondern wir sehen, daß auch auf verhältnismäßig tiefen Entwickelungsstufen schon sich diesem primitivsten Mittel höhere Konkurrenzwerte gesellen. Über die bloße Kraft heraus tritt als Werbungsmittel und zweiter Faktor der Zuchtwahltheorie die Schönheit des Männchens auf. Im Gegensatz zu den Männchen sind die Weibchen meist schmucklos. Dies erklärt sich sehr leicht durch die Mutterpflichten und durch den höheren Schutz der Nachkommenschaft, der natürlich desto sicherer erzielt wird, je unauffälliger die Weibchen an Gestalt und Farbenschmuck sind, je unbemerkter sie vor ihren Feinden bleiben. Dafür entfaltet überall, wo das Weibchen schmucklos ist, das Männchen eine Orgie strahlender Schönheit und Farbenpracht.

Eine Fülle von anatomischen Merkmalen, die man früher nicht recht erklären konnte, haben durch Darwin als sogenannte sekundäre Geschlechtsmerkmale ihre biologische Deutung gefunden. Der Schmuck, den die Männchen zeigen, ist im wesentlichen ein doppelter, entweder ein friedlicher oder ein kriegerischer. Prachtvolle Schmuckfarben finden wir beispielsweise bei Stichlingen, Elritzen, Bitterlingen, Forellen, Makropoden, fast allen Kampffischen und den meerbewohnenden Lippfischen. Auch die Hautfortsätze der Seeskorpione, die Kämme bei den Molchen, die lebhaften Farben bei Fröschen und Schlangen, der Farbwechsel des Chamäleons, die für unsere ästhetischen Begriffe geradezu scheußliche Hautfärbung beim Mandrill, die Hautkämme von Echsen: das alles sind sekundäre Geschlechtsmerkmale. Auch die

Hautlappen der Vögel zählen in dieſe Kategorie. Die Kämme der Hähne, die Karunkeln beim Kaſuar, der Halslappen der Truthähne. „Ein Teil der Glockenvögel Südamerikas trägt ein häutiges Horn auf dem Kopfe, das ſie beim Liebesſpiele mit Luft füllen können.“ „Die Männchen einer Robbenart, der Klappmütze, können den ganzen vorderen Teil ihrer Kopfhaut aufblaſen, wodurch ſie ein ganz abenteuerliches Anſehen gewinnen.“ [1]) Weitere ſekundäre Geſchlechtsmerkmale ſind die Fühler z. B. bei männlichen Blatthornkäfern (Maikäfer), bei Bockkäfern und einer Reihe von Spinnenarten. Ebenſo jene Hörner, wie ſie der Nashornkäfer oder der Herkuleskäfer zeigen, die man ſich auch lange Zeit biologiſch nicht erklären konnte, die aber durch Darwin ihre Deutung fanden. Liebesſchmuckmittel von oft hoher äſthetiſcher Schönheit erkennen wir in der Färbung und Anordnung von Schuppen, Federn und Haaren. Ich erinnere nur an den Aurora- und Schillerfalter, an die herrlichen Paradiesvögel, Wildhühner, Glanzfaſanen, Truthähne, Smaragdkuckucke, Glanzſtare und viele, viele andere. Die Architektur des Hahnenſchwanzes, das Rad des Pfau, die herrlichen Schwanzfedern des auſtraliſchen Leierſchwanzes, die Holle bei Kakadus und dem Wiedehopf, bei den männlichen Kolibris, ſie alle ſind auf dem Wege der Liebesausleſe herangezüchtet worden, wie ſie ihrerſeits die weitere Ausleſe mit bedingen und beeinfluſſen. Bei vielen Kampfvögeln, aber auch bei anderen finden wir ſogenannte Kragen und Halskrauſen, wie beiſpielsweiſe bei der Chlamydodera (dem auſtraliſchen Kragenvogel), den Kampfhähnen, den Gold- und Amherſtfaſanen. Die Federkiele bei Parotia sexpennis, der Behang bei ruſſiſchen Windhunden, die Mähne des Löwen und der Seelöwen, die Prachthaare der Schafe, der Bart des Ziegenbocks und eine Fülle ähnlicher Erſcheinungen ſind als ſekundäre Geſchlechtsmerkmale erkannt worden. Daß Hörner, Stacheln uſw. nicht nur Liebesſchmuck ſind,

[1]) Zitate aus der Zeitſchrift „Schönheit“.

ſondern auch als Waffen benutzt werden, bedarf wohl kaum der Erwähnung. So ſehen wir, daß auch auf dieſem Entwicklungswege innerhalb der großen Ausleſe auch eine kleinere enthalten iſt, die miteinander in inniger Wechſelwirkung ſtehen und von denen man die kleinere immerhin auch als eine nicht wenig beweiskräftige Probe auf die Richtigkeit der erſteren anſehen kann.

Uber dem primitiven Werte der rohen Kraft erſtand der höhere Konkurrenzwert äſthetiſcher Schönheit — wer dächte da nicht an die Ausleſeidee und die Harmonieneinſtellung des alten Empedokles! — und über dieſen Kampfmitteln gipfelt ſich im weiteren Wege der Ausleſe ein noch höherer Faktor: die ſogenannten ſeeliſchen Liebeslockungen. Und auch da finden wir eine Fülle der intereſſanteſten Erſcheinungen. Balſamiſche Düfte entſenden aus ihren Duftſchuppen tropiſche Schmetterlinge und Käfer. Allerdings auch die abſcheuliche Abſonderung aus der Moſchusdrüſe des Moſchustieres iſt ein Liebeslockmittel. Die Spinnen führen regelrechte Brauttänze auf. Der Balztanz des Albatroſſes iſt uns von amerikaniſchen Forſchern eingehend geſchildert worden und ſtellt ſich als ein ſehr komplizierter, in eine Reihe der verſchiedenſten Pas zerfallender Tanz dar. Viele Fiſche leiſten ſich einen regelrechten Hochzeitsreigen; köſtlich hat Wilhelm Bölſche in ſeinem „Liebesleben in der Natur“ die Pilgerfahrt des Liebeslachſes geſchildert. Der auſtraliſche Kragenvogel ſchmückt ſeine Hochzeitslaube höchſt zierlich aus und bietet ſeinem Liebchen ſogar eine ganze Mitgift an. Alles, was das Männchen an blanken Steinen, Muſcheln, Knochen zuſammentragen kann und was es ſonſt noch für ſchön hält, ordnet es vor ſeinem Neſte; dann geht es auf die Brautſchau und holt ſich eine heran, die ihm gefällt, zeigt ihr ſeine Herrlichkeiten, und wenn ſie ſein Wohlſtand hinreichend befriedigt, bezieht ſie ſofort das Neſt, oder aber ſie fliegt enttäuſcht davon, und der Arme muß von Neuem beginnen. Eines der intereſſanteſten Liebeskonkurrenzmittel ſind die Lockrufe, die wir bei einer Unzahl von

Tierarten, von dem wüſten Gebrüll des Alligators bis herauf zum herrlichen Liebesſang der Nachtigall finden. Dieſer Liebesſang der Vögel ſpricht von „einer unendlichen Begeiſterung und einer fabelhaften Erregung“. Nach Mantegazza „fällt der Fink oft mitten in ſeinem Liebesgeſchmetter tot vom Zweige herab. Im ſtillen Waldesſchatten ſinkt das Nachtigallenmännchen hilflos zuſammen und ſtirbt, weil es mit der Macht ſeiner Töne nicht den glücklicheren Nebenbuhler aus dem Felde zu ſchlagen wußte“.

„Auch die Koketterie“, — ſagt Mantegazza in ſeiner Phyſiologie der Liebe — „iſt keine beſondere Eigentümlichkeit der ſchönen Hälfte des Menſchengeſchlechtes. Kein Weib der Welt kann die abſcheuliche Raffiniertheit eines Kanarienvogelweibchens übertreffen, das dem Ungeſtüm des Männchens anſcheinenden Widerſtand leiſtet. Alle die unzähligen Arten, womit die Frauenwelt ein Ja unter einem Nein verbirgt, ſind nichts gegen die abgefeimte Koketterie, die verſtellten Fluchtverſuche, die Biſſe und die Kniffe der weiblichen Tierwelt.“

Dieſe Beiſpiele ließen ſich häufen und durch ihre geſchickte Zuſammenſtellung zeigen, wie auch da der alte empedokleiſche Ausleſegedanke uns von den niederen Stufen einfach organiſierter Tiere bis herauf zum Kulturmenſchen führt. Im Schmuck der wilden Völker finden wir den charakteriſtiſchen Uebergang. Das Tättowieren und Bemalen, das Raſieren des Kopfes, eine Reihe von Verſtümmlungen, wie das Ausbrechen der Schneidezähne, ſind genau die gleichen Erſcheinungen wie die ſekundären Geſchlechtsmerkmale, die wir vorher kennen gelernt haben. „Ein auf die Stirn tättowierter Stern und ein Punkt auf dem Kinn“ — ſagt Dr. J. Reimer — „werden in einem Teile von Afrika von den Frauen für unwiderſtehliche Anziehungsmittel gehalten.“ Und derſelbe Dr. Reimer hat mit Recht bemerkt: „Durch die fortgeſetzte geſchlechtliche Zuchtwahl kann ſogar bei gewiſſen Nationen eine Wirkung auf die Modifikation des Körpers ausgeübt werden. Viele Glieder der Ariſtokratie ſind deshalb

ſchöner geworden, weil ſie viele Generationen hindurch aus allen Schichten der Geſellſchaft die ſchöneren Frauen ſich ausgewählt haben."

So beginnt die vielverketzerte Darwinſche Theorie, von der ſo mancher mit Entrüſtung behauptet hat, daß ſie das Leben ſeiner Schönheit und ſeines Reizes entkleide, in den tiefſten Tiefen des Tierreiches, um in der liebenswürdigſten Form beim Kampfe um die Frau aufzuhören.

V.

Nach Darwin.

„Da ſtreiten ſich die Leut' herum."

„Licht wird fallen auf den Urſprung des Menſchen und ſeine Geſchichte." Dieſe Worte hatte Darwin ſchon ausgeſprochen in ſeinem berühmten Erſtlingswerke „Über die Entſtehung der Arten". Später allerdings äußerte er einem Freunde gegenüber, daß das Problem des Menſchen für den Naturwiſſenſchafter wohl das intereſſanteſte ſei, welches es geben könne, daß es ihm aber von Vorurteilen ſo umbrandet ſchiene, daß er ſelbſt ihm nicht näher treten wolle. Dieſer Verzicht hat auf den ſachlichen Gang der Weiterentwicklung ſeiner Theorien natürlich keinen Einfluß gehabt, ja, der Verſuch die Stellung des Menſchen in der Natur zu beſtimmen, war ſogar der erſte Schritt, der über Darwin hinaus getan wurde. Darwins Freund, Thomas Huxley, gab ſchon im Jahre 1863 eine ſehr geiſtreiche und durch ein großes anatomiſches und phyſiologiſches Material ausgezeichnete Abhandlung heraus, in der er über die Beziehungen des Menſchen zu den höchſten Affen folgenden bedeutſamen Lehrſatz aufſtellte: „Wir mögen ein Organ vornehmen, welches wir wollen, die Unterſchiede zwiſchen dem Menſchen und den Menſchenaffen ſind geringer als die entſprechenden Unterſchiede zwiſchen letzteren und den niederen Affen." Huxley war auch der erſte, der neben die vier Skelette der Herrenaffen (Orang-Utan, Gorilla, Schimpanſe und Gibbon) das Skelett des Menſchen ſtellte und eine gewaltige Reihe von Ähnlichkeiten bei allen fünf konſtatierte.

ſpiel. Wilhelm Bölſche plaudert irgendwo in ſeinem „Liebesleben“ über die Philoſophie eines Kaviarbrötchens. Der echte Kaviar beſteht aus Störeiern; jedes Störei konnte ein Stör werden von acht Metern Länge, und ein Kaviarbrötchen auch nur beſcheidener Größe trägt wenigſtens 500 ſolcher Eier, d. h. 500 vorangelegte Störe in Länge von acht Metern. Der Schlemmer, der ein ſolches Kaviarbrot verzehrt, vertilgt ſomit in wenigen Sekunden eine ideale Fleiſchſtrecke von vier Kilometern. Der jährliche Kaviarverbrauch der Welt beträgt rund zehn Milliarden Störeier, und man hat Weibchen gefunden, die bei einem Geſamtgewicht von 1400 Kilogramm 400 Kilogramm Eiermaſſe im Leibe trugen. Das bedeutet ein Minimum von drei Millionen Eiern in einem einzigen Fiſch oder eine Ergiebigkeit von 6000 Kaviarbrötchen für den Tiſch des Schlemmers. Drittens. Der Elefant iſt dasjenige Tier, das ſich am langſamſten fortpflanzt; er wird erſt mit dem 30. Jahre zeugungsfähig, und ſein Weibchen bringt, wenn es ſich eines langen Lebens erfreut, höchſtens ſechs Junge zur Welt. Trotzdem würde ein einziges Elternpaar in 750 Jahren 19 Millionen Nachkommen erzielen, wenn dieſe alle zur Fortpflanzung gelangten. Embarras de richesse! Aber wie der Baum des Lebens endlos neue Blüten und Triebe anſetzt, ſo regnen auch endlos tote Blätter und welkes Laub von ihm hernieder. Und der Laubfall all dieſes endloſen Sterbens hat aus der Erdoberfläche ein ungeheures Maſſengrab gemacht; 130000 Fuß beträgt die Dicke der Mantelſchichten, in denen die Natur wie in einer grandioſen Familienchronik das Erdkapitel ihres Werdegangs aufgezeichnet hat. Und wir wiſſen, daß die Zeitenfolge, in der dieſes Leben — nicht in rieſigen Kataſtrophen, wie Cuvier gelehrt hatte, ſondern in langſamem Vollzuge einer Ewigkeitsentwicklung — in die planetariſche Ahnengruft abgeſunken iſt, nach ungezählten Jahrmillionen rechnet. Eine Grenze für das Alter der erſten nachweisbaren Tierahnen läßt ſich auch nicht einmal ſchätzungsweiſe mit einiger Zuverläſſigkeit angeben; ob wir hundert oder zweihundert Millionen Jahre

zurückrechnen müſſen oder noch mehr — wer will da ein lautes Wort reden? Und noch weiter nach unten — in jenen ſchattenhaften Fernen, in denen der Urſprung organiſchen Lebens überhaupt zu ſuchen ſein mag, verdämmert erſt alles in Nacht des Geheimniſſes. Das eine aber kann man mit Sicherheit ſagen, von dem Augenblick an, wo ſolches Leben auf der Erde einſetzte, hat die Natur überall in der Fülle der Verſchwendung gezeugt, und ſie tut das auch heute noch: ein Zeichen von Jugend und ein Zeichen von Kraft dieſe Verſchwendung mit ihren polaren Problemen der Geburt und des Todes.

* * *

Geburt und Tod. Ein Leben ſteigt herauf aus dem Schoße der Mutter wie aus einem Spalt in der Erde. 70 oder 80 Jahre fahren dahin: irgendwo öffnet ſich ein Spalt in der Erde, und ein Leben ſteigt wieder hinab wie in den Schoß der Mutter. Das ſind Endſtationen. Zwiſchen ihnen liegt die Spanne individuellen Seins, in der ein Bruchteil des Weltbewußtſeins auch die Ebene Menſch durchquert. Und dieſes Teilchen Menſch gewordenen Weltgehirns ſtellt ſich hin vor das All wie ein Bübchen vor einen Turm und grübelt über den Sinn ſeines Geheimniſſes.

* * *

Wir haben auf der einen Seite die ungeheure Produktion der Natur an einer Reihe von Beiſpielen kennen gelernt. Auf der andern Seite aber ſteht dieſem ungeheuren Erzeugen auch ein ungeheures Sterben gegenüber. Nicht nur ſind es täglich ungezählte Tauſende von Artvertretern, die dahinſinken, ſondern ganze Arten ſelbſt ſterben fortgeſetzt aus. So ſind, um nur einzelne Belege anzugeben, gerade jene gewaltigen Tierarten ausgeſtorben, die in prähiſtoriſcher Zeit die äußerſte Grenze des organiſchen Größenmaßes darſtellten, das in der Natur überhaupt erreicht worden iſt. Der ungeheure Ichthyoſaurus, die

ſpiel. Wilhelm Bölſche plaudert irgendwo in ſeinem „Liebesleben“ über die Philoſophie eines Kaviarbrötchens. Der echte Kaviar beſteht aus Störeiern; jedes Störei konnte ein Stör werden von acht Metern Länge, und ein Kaviarbrötchen auch nur beſcheidener Größe trägt wenigſtens 500 ſolcher Eier, d. h. 500 vorangelegte Störe in Länge von acht Metern. Der Schlemmer, der ein ſolches Kaviarbrot verzehrt, vertilgt ſomit in wenigen Sekunden eine ideale Fleiſchſtrecke von vier Kilometern. Der jährliche Kaviarverbrauch der Welt beträgt rund zehn Milliarden Störeier, und man hat Weibchen gefunden, die bei einem Geſamtgewicht von 1400 Kilogramm 400 Kilogramm Eiermaſſe im Leibe trugen. Das bedeutet ein Minimum von drei Millionen Eiern in einem einzigen Fiſch oder eine Ergiebigkeit von 6000 Kaviarbrötchen für den Tiſch des Schlemmers. Drittens. Der Elefant iſt dasjenige Tier, das ſich am langſamſten fortpflanzt; er wird erſt mit dem 30. Jahre zeugungsfähig, und ſein Weibchen bringt, wenn es ſich eines langen Lebens erfreut, höchſtens ſechs Junge zur Welt. Trotzdem würde ein einziges Elternpaar in 750 Jahren 19 Millionen Nachkommen erzielen, wenn dieſe alle zur Fortpflanzung gelangten. Embarras de richesse! Aber wie der Baum des Lebens endlos neue Blüten und Triebe anſetzt, ſo regnen auch endlos tote Blätter und welkes Laub von ihm hernieder. Und der Laubfall all dieſes endloſen Sterbens hat aus der Erdoberfläche ein ungeheures Maſſengrab gemacht; 130000 Fuß beträgt die Dicke der Mantelſchichten, in denen die Natur wie in einer grandioſen Familienchronik das Erdkapitel ihres Werdegangs aufgezeichnet hat. Und wir wiſſen, daß die Zeitenfolge, in der dieſes Leben — nicht in rieſigen Kataſtrophen, wie Cuvier gelehrt hatte, ſondern in langſamem Vollzuge einer Ewigkeitsentwicklung — in die planetariſche Ahnengruft abgeſunken iſt, nach ungezählten Jahrmillionen rechnet. Eine Grenze für das Alter der erſten nachweisbaren Tierahnen läßt ſich auch nicht einmal ſchätzungsweiſe mit einiger Zuverläſſigkeit angeben; ob wir hundert oder zweihundert Millionen Jahre

zurückrechnen müssen oder noch mehr — wer will da ein lautes Wort reden? Und noch weiter nach unten — in jenen schattenhaften Fernen, in denen der Ursprung organischen Lebens überhaupt zu suchen sein mag, verdämmert erst alles in Nacht des Geheimnisses. Das eine aber kann man mit Sicherheit sagen, von dem Augenblick an, wo solches Leben auf der Erde einsetzte, hat die Natur überall in der Fülle der Verschwendung gezeugt, und sie tut das auch heute noch: ein Zeichen von Jugend und ein Zeichen von Kraft diese Verschwendung mit ihren polaren Problemen der Geburt und des Todes.

* * *

Geburt und Tod. Ein Leben steigt herauf aus dem Schoße der Mutter wie aus einem Spalt in der Erde. 70 oder 80 Jahre fahren dahin: irgendwo öffnet sich ein Spalt in der Erde, und ein Leben steigt wieder hinab wie in den Schoß der Mutter. Das sind Endstationen. Zwischen ihnen liegt die Spanne individuellen Seins, in der ein Bruchteil des Weltbewußtseins auch die Ebene Mensch durchquert. Und dieses Teilchen Menschgewordenen Weltgehirns stellt sich hin vor das All wie ein Bübchen vor einen Turm und grübelt über den Sinn seines Geheimnisses.

* * *

Wir haben auf der einen Seite die ungeheure Produktion der Natur an einer Reihe von Beispielen kennen gelernt. Auf der andern Seite aber steht diesem ungeheuren Erzeugen auch ein ungeheures Sterben gegenüber. Nicht nur sind es täglich ungezählte Tausende von Artvertretern, die dahinsinken, sondern ganze Arten selbst sterben fortgesetzt aus. So sind, um nur einzelne Belege anzugeben, gerade jene gewaltigen Tierarten ausgestorben, die in prähistorischer Zeit die äußerste Grenze des organischen Größenmaßes darstellten, das in der Natur überhaupt erreicht worden ist. Der ungeheure Ichthyosaurus, die

ſpiel. Wilhelm Bölſche plaudert irgendwo in ſeinem „Liebesleben“ über die Philoſophie eines Kaviarbrötchens. Der echte Kaviar beſteht aus Störeiern; jedes Störei konnte ein Stör werden von acht Metern Länge, und ein Kaviarbrötchen auch nur beſcheidener Größe trägt wenigſtens 500 ſolcher Eier, d. h. 500 vorangelegte Störe in Länge von acht Metern. Der Schlemmer, der ein ſolches Kaviarbrot verzehrt, vertilgt ſomit in wenigen Sekunden eine ideale Fleiſchſtrecke von vier Kilometern. Der jährliche Kaviarverbrauch der Welt beträgt rund zehn Milliarden Störeier, und man hat Weibchen gefunden, die bei einem Geſamtgewicht von 1400 Kilogramm 400 Kilogramm Eiermaſſe im Leibe trugen. Das bedeutet ein Minimum von drei Millionen Eiern in einem einzigen Fiſch oder eine Ergiebigkeit von 6000 Kaviarbrötchen für den Tiſch des Schlemmers. Drittens. Der Elefant iſt dasjenige Tier, das ſich am langſamſten fortpflanzt; er wird erſt mit dem 30. Jahre zeugungsfähig, und ſein Weibchen bringt, wenn es ſich eines langen Lebens erfreut, höchſtens ſechs Junge zur Welt. Trotzdem würde ein einziges Elternpaar in 750 Jahren 19 Millionen Nachkommen erzielen, wenn dieſe alle zur Fortpflanzung gelangten. Embarras de richesse! Aber wie der Baum des Lebens endlos neue Blüten und Triebe anſetzt, ſo regnen auch endlos tote Blätter und welkes Laub von ihm hernieder. Und der Laubfall all dieſes endloſen Sterbens hat aus der Erdoberfläche ein ungeheures Maſſengrab gemacht; 130000 Fuß beträgt die Dicke der Mantelſchichten, in denen die Natur wie in einer grandioſen Familienchronik das Erdkapitel ihres Werdegangs aufgezeichnet hat. Und wir wiſſen, daß die Zeitenfolge, in der dieſes Leben — nicht in rieſigen Kataſtrophen, wie Cuvier gelehrt hatte, ſondern in langſamem Vollzuge einer Ewigkeitsentwicklung — in die planetariſche Ahnengruft abgeſunken iſt, nach ungezählten Jahrmillionen rechnet. Eine Grenze für das Alter der erſten nachweisbaren Tierahnen läßt ſich auch nicht einmal ſchätzungsweiſe mit einiger Zuverläſſigkeit angeben; ob wir hundert oder zweihundert Millionen Jahre

zurückrechnen müssen oder noch mehr — wer will da ein lautes Wort reden? Und noch weiter nach unten — in jenen schattenhaften Fernen, in denen der Ursprung organischen Lebens überhaupt zu suchen sein mag, verdämmert erst alles in Nacht des Geheimnisses. Das eine aber kann man mit Sicherheit sagen, von dem Augenblick an, wo solches Leben auf der Erde einsetzte, hat die Natur überall in der Fülle der Verschwendung gezeugt, und sie tut das auch heute noch: ein Zeichen von Jugend und ein Zeichen von Kraft diese Verschwendung mit ihren polaren Problemen der Geburt und des Todes.

* * *

Geburt und Tod. Ein Leben steigt herauf aus dem Schoße der Mutter wie aus einem Spalt in der Erde. 70 oder 80 Jahre fahren dahin: irgendwo öffnet sich ein Spalt in der Erde, und ein Leben steigt wieder hinab wie in den Schoß der Mutter. Das sind Endstationen. Zwischen ihnen liegt die Spanne individuellen Seins, in der ein Bruchteil des Weltbewußtseins auch die Ebene Mensch durchquert. Und dieses Teilchen Menschgewordenen Weltgehirns stellt sich hin vor das All wie ein Bübchen vor einen Turm und grübelt über den Sinn seines Geheimnisses.

* * *

Wir haben auf der einen Seite die ungeheure Produktion der Natur an einer Reihe von Beispielen kennen gelernt. Auf der andern Seite aber steht diesem ungeheuren Erzeugen auch ein ungeheures Sterben gegenüber. Nicht nur sind es täglich ungezählte Tausende von Artvertretern, die dahinsinken, sondern ganze Arten selbst sterben fortgesetzt aus. So sind, um nur einzelne Belege anzugeben, gerade jene gewaltigen Tierarten ausgestorben, die in prähistorischer Zeit die äußerste Grenze des organischen Größenmaßes darstellten, das in der Natur überhaupt erreicht worden ist. Der ungeheure Ichthyosaurus, die

ſpiel. Wilhelm Bölſche plaudert irgendwo in ſeinem „Liebesleben“ über die Philoſophie eines Kaviarbrötchens. Der echte Kaviar beſteht aus Störeiern; jedes Störei konnte ein Stör werden von acht Metern Länge, und ein Kaviarbrötchen auch nur beſcheidener Größe trägt wenigſtens 500 ſolcher Eier, d. h. 500 vorangelegte Störe in Länge von acht Metern. Der Schlemmer, der ein ſolches Kaviarbrot verzehrt, vertilgt ſomit in wenigen Sekunden eine ideale Fleiſchſtrecke von vier Kilometern. Der jährliche Kaviarverbrauch der Welt beträgt rund zehn Milliarden Störeier, und man hat Weibchen gefunden, die bei einem Geſamtgewicht von 1400 Kilogramm 400 Kilogramm Eiermaſſe im Leibe trugen. Das bedeutet ein Minimum von drei Millionen Eiern in einem einzigen Fiſch oder eine Ergiebigkeit von 6000 Kaviarbrötchen für den Tiſch des Schlemmers. Drittens. Der Elefant iſt dasjenige Tier, das ſich am langſamſten fortpflanzt; er wird erſt mit dem 30. Jahre zeugungsfähig, und ſein Weibchen bringt, wenn es ſich eines langen Lebens erfreut, höchſtens ſechs Junge zur Welt. Trotzdem würde ein einziges Elternpaar in 750 Jahren 19 Millionen Nachkommen erzielen, wenn dieſe alle zur Fortpflanzung gelangten. Embarras de richesse! Aber wie der Baum des Lebens endlos neue Blüten und Triebe anſetzt, ſo regnen auch endlos tote Blätter und welkes Laub von ihm hernieder. Und der Laubfall all dieſes endloſen Sterbens hat aus der Erdoberfläche ein ungeheures Maſſengrab gemacht; 130000 Fuß beträgt die Dicke der Mantelſchichten, in denen die Natur wie in einer grandioſen Familienchronik das Erdkapitel ihres Werdegangs aufgezeichnet hat. Und wir wiſſen, daß die Zeitenfolge, in der dieſes Leben — nicht in rieſigen Kataſtrophen, wie Cuvier gelehrt hatte, ſondern in langſamem Vollzuge einer Ewigkeitsentwicklung — in die planetariſche Ahnengruft abgeſunken iſt, nach ungezählten Jahrmillionen rechnet. Eine Grenze für das Alter der erſten nachweisbaren Tierahnen läßt ſich auch nicht einmal ſchätzungsweiſe mit einiger Zuverläſſigkeit angeben; ob wir hundert oder zweihundert Millionen Jahre

zurückrechnen müſſen oder noch mehr — wer will da ein lautes Wort reden? Und noch weiter nach unten — in jenen ſchattenhaften Fernen, in denen der Urſprung organiſchen Lebens überhaupt zu ſuchen ſein mag, verdämmert erſt alles in Nacht des Geheimniſſes. Das eine aber kann man mit Sicherheit ſagen, von dem Augenblick an, wo ſolches Leben auf der Erde einſetzte, hat die Natur überall in der Fülle der Verſchwendung gezeugt, und ſie tut das auch heute noch: ein Zeichen von Jugend und ein Zeichen von Kraft dieſe Verſchwendung mit ihren polaren Problemen der Geburt und des Todes.

* * *

Geburt und Tod. Ein Leben ſteigt herauf aus dem Schoße der Mutter wie aus einem Spalt in der Erde. 70 oder 80 Jahre fahren dahin: irgendwo öffnet ſich ein Spalt in der Erde, und ein Leben ſteigt wieder hinab wie in den Schoß der Mutter. Das ſind Endſtationen. Zwiſchen ihnen liegt die Spanne individuellen Seins, in der ein Bruchteil des Weltbewußtſeins auch die Ebene Menſch durchquert. Und dieſes Teilchen Menſch gewordenen Weltgehirns ſtellt ſich hin vor das All wie ein Bübchen vor einen Turm und grübelt über den Sinn ſeines Geheimniſſes.

* * *

Wir haben auf der einen Seite die ungeheure Produktion der Natur an einer Reihe von Beiſpielen kennen gelernt. Auf der andern Seite aber ſteht dieſem ungeheuren Erzeugen auch ein ungeheures Sterben gegenüber. Nicht nur ſind es täglich ungezählte Tauſende von Artvertretern, die dahinſinken, ſondern ganze Arten ſelbſt ſterben fortgeſetzt aus. So ſind, um nur einzelne Belege anzugeben, gerade jene gewaltigen Tierarten ausgeſtorben, die in prähiſtoriſcher Zeit die äußerſte Grenze des organiſchen Größenmaßes darſtellten, das in der Natur überhaupt erreicht worden iſt. Der ungeheure Ichthyoſaurus, die

Donnerechse (der Brontosaurus excelsus), der Schnabelsaurier mit seinen mehr als 2000 Zähnen (Hadrosaurus mirabilis Leidy); die riesenhafte Seeschlange, die bis zu 30 Metern lang wurde (der Mosasaurus der Tertiärzeit); der letzte Tropenbewohner vom Pol, das Mammut; jener Moavogel, den Cook noch im 18. Jahrhundert auf Neu-Seeland gesehen hat: sie alle sind dahingesunken, ein Opfer ihrer allzu gigantischen Größe. Aber weiter. Im Jahre 1865 starb das Quagga aus; der Blaubock wurde im 19ten Jahrhundert ausgerottet; den Elch, den Auerochsen, das weißgeschwänzte Gnu, das weiße Rhinozeros und viele andere Tiertypen sehen wir unter unseren Augen aussterben. Ja, trotz unserer glänzenden Verkehrsverhältnisse, die in knapp einem Jahrhundert den ganzen Erdball mit gewaltigen Kommunikationsnetzen umzogen haben, stirbt eine ganze Tierart von bedeutenden Formationen aus, noch bevor es gelingt, einen ihrer Vertreter lebend nach Europa zu schaffen: das Okapi, ein Tier aus der Verwandtschaft der Giraffe, das in Zentralafrika im Lande des Pygmaeen-Volkes der Wambutti haust. Dieses Tier ist trotz seiner Größe von 10—11 Fuß, trotz seiner lebhaften Farbenzeichnung europäischen Forschern nur äußerst selten zum Schusse gekommen; und soweit ich unterrichtet bin, besitzen wir nur zwei ausgestopfte Exemplare, deren eines in London sich befindet, während das andere in Stockholm aufgestellt ist. — — — —

Diese beiden Tatsachen des ungeheuren Produzierens und des ungeheuren Sterbens in der Natur haben auf Darwin einen um so gewaltigeren Eindruck gemacht, als er durch die Schriften des jetzt schon längst überwundenen Nationalökonomen Malthus ganz besonders dazu angeregt wurde, die Erscheinungen und Gesetze, die dieser für die Sozialverbände der Menschen und ihr Anwachsen erkannt zu haben glaubte, auch an den eben geschilderten Tatsachen in den übrigen Bezirken organischen Lebens zu erproben. Mit einem Bienenfleiße hat Darwin in seine Notizbücher und Diarien eine Unmasse von Beobachtungen und

Gedanken über dieſe Erſcheinungen hineingetragen. Feſtere Geſtalt aber nahmen ſeine Spekulationen erſt an, als er auf eine ganz andere Wahrnehmung geführt wurde, die erſt indirekt ihn wieder zum Ausgang ſeiner Betrachtungen zurücktrug.

Darwin beobachtete nämlich, daß es in der ſogenannten Kulturzucht der Tiere und Pflanzen, die ja ſeit Jahrtauſenden in aller Harmloſigkeit gewiſſermaßen als ländliche Praxis ohne jede ruchloſe Perſpektive in Philoſophie und Religion ausgeübt worden war, den Züchtern immer wieder gelang, Abweichungen vom guten Artentypus zu erzielen, die eigentlich ganz ungerechtfertigt waren und dem Stande der damaligen Wiſſenſchaft, insbeſondere dem Geſetz von der Unveränderlichkeit der Arten ſchnöde zuwiderſtreiten ſchienen. Linné hatte doch gelehrt und Cuvier durch ſeine Autorität es erhärtet, daß die als feſt erkannten Arten in ihrem Typus unveränderlich ſeien.

Und nun betrachte man einmal eine Reihe von Tauben, die alle, aus der Kulturzucht hervorgegangen, an einem Orte zur Schau geſtellt werden. Welcher Laie würde da wohl auf den Gedanken kommen, es mit Tieren zu tun zu haben, die ſamt und ſonders in die gleiche Rubrik zählen? Da haben wir die reizende Pfauentaube mit ihrem Rad von 30—40 Schwanzfedern, während ſonſt die Zahl der Schwanzfedern 12—14 nicht überſchreitet. Da trägt die Jakobinertaube eine Perrücke von bunt gekräuſelten Nackenfedern und kokettiert mit ſehr ſchönen langen und geſchwungenen Schwanzfedern. Das kleine Möwchen trägt wie ein Galan aus der Biedermeierzeit ein entzückendes Jabot von Bruſtfedern, und neben ihm zeigt ſich die allbekannte Haustaube in ihrem einfachen ſchmuckloſen Federkleidchen. Zur Seite aber ſteht ein Tier, das ganz und gar mit der Art nichts zu tun zu haben ſcheint, die engliſche Botentaube mit wallnußgroßen Fleiſchwülſten auf dem Schnabel. Und nun gar der Elſterkröpfer, der auf den erſten Anblick ganz ſo ausſieht wie ein reiherähnliches Tier: ein hochgeſtelzter Vogel mit einem langen koniſchen Leibe und einem Schnabel, der in dem koloſſalen

Kropfe faſt verſinkt. Aber alle dieſe verſchiedenen Artvertreter, denen ſich noch viele hundert andere, von Liebhabern herangezüchtete Spielarten zur Seite ſtellen ließen, ſtammen von einer einzigen gemeinſamen Stammform ab: der wilden engliſchen Felſentaube, der Columba livia. Der Beweis für dieſe Abſtammung läßt ſich leicht erbringen. Selbſt wenn man zwei ganz ungleiche Spielarten von Tauben miteinander kreuzt, ſo zeigen die Nachkommen einen ſogenannten „Rückſchlag", der direkt in die Stammform zurücklenkt. Die junge Brut nämlich bekommt das ſchieferblaue Federgewand wieder und die ſchwarzen Querbinden über den Flügeln, die ein ſicheres Merkmal der Stammform ſind. Dieſe im höchſten Grade auffallende Tatſache, an der man ſo gewaltige Zeiträume lang vorbeigegangen war, ſteht aber keineswegs vereinzelt da. Vielmehr beruht die ganze Kulturzucht überhaupt nur auf der Möglichkeit ſolcher Spielarten, wie die Tauben ſie hier zeigen, und wie ſie auch ſchon Linné, wenn auch nur zögernd und mit ſeitwärts gewandten Blicken, erkannt hatte.

Die Fähigkeit, vom Grundtypus der Artenform ſoweit abzuweichen, wie dies unter den Tauben etwa der Elſterkröpfer tut, findet ſich nun überall, wo Kulturzucht am Werke iſt. Wir finden ſie ſelbſt bei denjenigen Haustieren, die keineswegs mit beſonderer Aufmerkſamkeit und Liebe behandelt worden ſind; von der edleren Kulturzucht der Pferde, Hunde, Schafe, Schweine, Seidenſchmetterlinge uſw. gar nicht zu reden. Und doch iſt dieſes Prinzip, das in altersgrauen Tagen aus dem ſteten Verkehr zwiſchen Menſchen und Tieren herausgeboren wurde, bis vor wenigen Jahrzehnten ganz in der Praxis ſtecken geblieben.

Man muß ſich das etwa folgendermaßen denken: Ein Schäfer entdeckte eines Tages bei einzelnen Tieren ſeiner Herde feinere Wolle als bei anderen. Und von dieſen nun paarte er die weiblichen mit den männlichen Tieren und erzielte eine Nachkommenſchaft mit mindeſtens ebenſo feinem Wollkleide, wie das der Eltern war. Indem dieſe Methode nun konſequent weiter-

geführt wurde, gelang es unter sorgfältigster Beobachtung der jeweiligen Resultate, unter endlosen Mühen und Geduld und unter tausend Enttäuschungen allmählich eine wesentliche Verfeinerung und Veredlung des Wollkleides zu erzielen.

Ähnlich verhielt es sich bei der Pferdezucht, deren Resultate ja in unserer sportliebenden Zeit allgemein bekannt sind. „Geübte Züchter", schreibt Krause, „bringen es in ihrer Kunst so weit, daß sie geradezu Bestellungen auf eine gewünschte Abänderung entgegennehmen und ausführen können." Und ebenso erinnert Professor Hesse mit Recht daran, daß vom Kanarienvogel, der erst seit dem sechzehnten Jahrhundert in Gefangenschaft gehalten wird, zahlreiche schöne Spielarten von großem Formenreichtum existieren, während die Gans, die sich bekanntlich schon vor Olims Zeiten hohe Verdienste um die Errettung des Kapitols erwarb, selbst heute nur in wenig Rassen vertreten ist.

Das macht: Nur da, wo man bestimmte Resultate erzielen wollte, wo besondere Werte in Frage kamen, (feine Wolle, Seidencocons usw.) züchtete man planmäßig. Und diese planmäßige Zucht brachte eben jene Abweichungen von dem als unveränderlich geltenden Typus der Art zu Stande, die Darwin zum tiefsten Nachdenken anregten und ihn schließlich veranlaßten, das, was er in der Technik der Menschen gesehen hatte, auch im freien Walten der Natur aufzusuchen.

Tatsächlich fand er alsbald auch dort, d. h. bei zahlreichen Tierformen, die von der Kunstzucht des Menschen vollkommen unberührt geblieben waren, eine Fülle von Verschiedenheiten vor, in Größe, äußerer Architektur, Farbenzeichnung, Hautbedeckung usw., Verschiedenheiten, die soweit gingen, daß manche Artvertreter vollkommen über die Breite der Art — äußerlich angeschaut — hinausfielen. Aber Darwin gab sich mit der Feststellung der Tatsache als solcher keineswegs zufrieden, sondern mühte sich ab, sie an ihrer Wurzel aufzusuchen, um den Grund

derartiger Veränderungen oder Variationen (von varius lat. verſchieden) aufzudecken.

So außerordentlich intereſſant es auch iſt, gerade jene genetiſche Methode, wie ſie von Goethe in die Naturforſchung eingeführt wurde und von Darwin ſo ideal ausgebildet worden iſt, auch auf die Geſchichtsſchreibung der Darwinſchen Theorie anzuwenden, ſo muß ich doch angeſichts meiner Aufgabe, die den gewaltigen Stoff in der denkbar kürzeſten Form vorführen will, auf dieſe Methode Verzicht leiſten und mich damit begnügen, den Hauptinhalt der Darwinſchen Lehren auf einfachſte Formeln zu ziehen und durch möglichſt ſchlagende Beiſpiele zu veranſchaulichen.

Darwin nannte die Abweichung eines Artvertreters vom Artentypus eine Variation und ſtellte als Gründe ſolcher Variationen oder Bildung neuer Arten auf dem Wege freier Naturzüchtung drei weſentliche Urſachen feſt:

1. Das Variationsvermögen,
2. Die Vererbbarkeit erworbener Eigenſchaften, und
3. Die natürliche Ausleſe.

Schon der erſte Faktor, das Vermögen einer Art, überhaupt von ihrem Grundtypus abzuweichen, bietet eine ganze Fülle intereſſanteſter Beziehungen.

Seit Lyells Geologie in dem Glauben an die Richtigkeit des Linné-Cuvier'ſchen Dogmas ſchwer erſchüttert, ſagte ſich Darwin nach langen, ernſten Geiſteskämpfen von dieſer Lehre überhaupt los und verkündete, daß jede Art ſich umbilden könne. Ja, daß innerhalb der Arten es nicht einmal zwei ganz gleiche Artvertreter gebe, von den zuſammengeſetzteſten Organismen bis zu den einfachſten herunter. Es gibt nicht zwei ganz gleiche Menſchen, nicht zwei ganz gleiche Tiere, nicht zwei ganz gleiche Blätter. Vielmehr ſtellte ein engliſcher Anatom John Wood in London an nur 36 Leichen 558 Verſchiedenheiten feſt.

Und nun handelte es ſich darum, zu erforſchen, was da

die Veranlaſſung für ſolche Ungleichheiten ſei und für das Streben gewiſſer Artvertreter, ihre Stammform zu verändern.

Abermals ſtellte Darwin drei hauptſächlich wirkſame Momente feſt:

a) Die Ernährung,
b) Die klimatiſchen Verhältniſſe, und
c) Den Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe.

Jedem Laien iſt bekannt, daß man eine Reihe von Tieren durch Änderung der Ernährungsweiſe, reſp. durch Einführung beſtimmter Stoffe in ihrem Äußeren nachhaltig beeinfluſſen kann.

So z. B. bei unſern Stubenvögeln. Durch Fütterung mit Hanfſamen etwa (bei Gimpeln) kann man eine allmähliche Schwarzfärbung erzielen. Dem Futter der Kanarienvögel ſetzt man ſpaniſchen Pfeffer zu, um den gelben Flügeldecken einen Orangeton zu verleihen, der mit Recht ſich allgemeiner Beliebtheit erfreut. Indianer machen beſtimmten Papageienarten Einſpritzungen giftiger Säfte, um die Farbe ihres Gefieders zu verbeſſern. Auſtern, die man aus der Nordſee ins Mittelmeer verpflanzt hatte, gewöhnten ſich an die dortige Nahrung und gewannen ſo Abweichungen in ihrer äußeren Erſcheinung, die der Auſternform des Mittelmeeres ſich weſentlich näherte. Ähnliche Kunſtfütterungen laſſen ſich auch bei Schmetterlingen (Arctia Caja) erzielen.

Aber nicht nur die Kunſt des Menſchen brachte ſolche Umwandlungen hervor: auch in der Technik der Tiere treffen wir auf ganz ähnliche Erſcheinungen, z. B. bei Ameiſen, Bienen, Weſpen und Termiten.

So iſt die Bienenkönigin nichts anderes als ein Produkt reichlicherer und beſſerer Ernährung in geräumigeren Zellen. Und ein wahrhaft klaſſiſches Beiſpiel, das übrigens auch in der Zeitſchrift „Kosmos“ (Stuttgart) eine anſchauliche Schilderung gefunden hat, treffen wir bei der mexikaniſchen Honigameiſe an, dem Myrmecocystus mexicanus. Dieſe Ameiſen werden von

ihren Stammesbrüdern mit Honignahrung derartig überfüttert, daß ſich ähnliche Maſtprodukte in der ganzen übrigen Natur nicht wiederfinden. Die alſo herangezüchteten „Überwänſte“ werden in beſonderen Räumen des komplizierten Neſtes aufgehängt wie Säcke, deren Vorräte für Zeiten der Not aufgeſpeichert ſind.

Auf dieſen Einfluß der Ernährung iſt es fraglos auch zurückzuführen, daß bei Nahrungsmangel die männlichen, bei Nahrungsüberfluß die weiblichen Geburten zunehmen.

Nach Brooks ſollen die Männchen leichter variieren als die Weibchen, die den Ahnentypus, wie Sterne ſagt, viel hartnäckiger feſthalten und getreuer reproduzieren. Vielleicht verſucht einmal ein philoſophiſcher Don Juan, die größere Flatterhaftigkeit des modernen Kultur-Ehemannes aus dieſer Ecke heraus biologiſch zu rechtfertigen.

Der zweite wichtige Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten wurde von Darwin in den klimatiſchen Einflüſſen entdeckt. Das heißt, in den Wirkungen von Licht, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältniſſen.

Es iſt allgemein bekannt, man kann geradezu ſagen laienbekannt, daß heißes Licht lebhafte, geſättigte Farben erzeugt, worauf wir ja beiſpielsweiſe unſern Unterſchied aufbauen zwiſchen einer tropiſchen Vegetation und einer nordländiſchen oder arktiſchen. Wie genau dieſe Wirkungen unterſucht worden ſind, wie fein und verwickelt ſie ſich darſtellen, mag eine Reihe von Beiſpielen veranſchaulichen. So wurden aus Seidenſpinnereiern, wenn man ſie weißem Lichte oder Violettpurpur ausſetzte, die kräftigſten Raupen und die meiſte Seide gezüchtet. Blaues Licht ergab das entgegengeſetzte Reſultat. Wenn man Tiere, die im Dunkeln zu leben gewöhnt ſind, in verſchiedenfarbig beleuchtete Räume bringt, ſo wählen ſie meiſt die rote Farbe, während Tiere, die im Lichte leben, Blau bevorzugen. Viele Tiere, wie Polypen, Seeſcheiden, Seeroſen und andere ſuchen grundſätzlich ſchattige Partien auf. Bemerkenswert dabei iſt, daß die Empfänglichkeit

und der Trieb zum Lichte häufig in der Zeit der Paarung am stärksten wird. So beispielsweise bei Ameisen, wenn sie ihren Hochzeitsflug beginnen. Allgemein bekannt ist ja die Vorliebe der gewöhnlichen Stubenfliegen für das Licht, die man mitten in der Nacht aus ihrem Schlafe erwecken kann, wenn man im dunklen Zimmer eine Lampe anzündet. Sie bewegen sich dann gewöhnlich in dem Lichtkreise, der an der Stubendecke erzeugt wird. In ähnlicher Weise kann man bei ausgesprochenen Nachttieren die Nachtgewohnheiten in die Tageszeit verschieben, sobald man die Umgebung entsprechend verdunkelt.

Ja wie die ganze Stammesgeschichte beweist, ist das Auge der höher organisierten Tiere, einschließlich des Menschen, nichts weiter als ein Züchtungsprodukt durch das Licht, das von den einfachsten Anfängen des lichtempfindlichen Flecks herauf entwickelt wurde bis zum Genieauge eines Goethe.

Die stärksten Wirkungen des Lichtes erkennen wir in den Färbungen der organischen Welt. So sind beispielsweise die Polartiere (Eisbär, Hermelin, Schneeeule, Schneehuhn, Schneehase und andere) weiß gefärbt; die Wüstentiere zeigen zumeist eine gelbliche Färbung; eine große Reihe von Wasserbewohnern zeigt eine glasähnliche, lichtdurchlässige Beschaffenheit ihres Leibes (ausgenommen Raubtiere). In ähnlicher Weise bemerken wir an vielen Landtieren, die sich in Wiesengründen aufhalten, eine grünliche Färbung. Waldbewohnende Affen sind häufig von dem dunklen Hintergrund der Baumrinden nach der Farbe kaum zu unterscheiden, und solcher Beispiele ließen sich hunderte aneinanderreihen. Hierher gehört auch, was man über sogenannte Signalfarben, Trutz-, Ekel-, Schreckfarben entdeckt hat. Die Signalfarben dienen lediglich für die Mitglieder von Heerden; die Trutz- und Schreckfarben sollen den Feind verjagen, und die Ekelfarben sollen den beuteluſtigen, stärkeren Gegner den Appetit verleiden. Eine unendliche Fülle solcher Beispiele liefern uns die Fälle von Mimikry (Nachahmung), die einwandsfrei festgestellt worden sind. Wir kennen Schmetterlinge, die die Form

und Farbe von Laubblättern nachahmen (Siderone strigosus); wir kennen Raupen, die mit fabelhaftem Erfolge abgestorbene Zweige imitieren (bei Zwergrosen); wir kennen harmlose Schlangenarten, die die Farbenzeichnung sehr giftiger nachäffen und sich so gewissermaßen zum Gespenst machen; wir kennen harmloseste Insekten, die recht gefährliche Formen vorzutäuschen wissen usw.

Motten, die gejagt werden, suchen mit der denkbar größten Beschleunigung gelbliche Hintergründe auf, auf denen sie sich sofort festsetzen und sich, wie ich oft beobachtet habe, falls man sie auch da entdeckt, urplötzlich 1—2 Meter und mehr herunterfallen lassen, um dann von dort aus unbemerkt zu entwischen.

Bekannt sind die Jagdmasken beispielsweise der Wollkrabbe, die sich unter farbigen Schwämmen verbirgt, der Wasserspinne (Maja), die sich unter einem Netz von Algen versteckt, um im wahrsten Sinne des Wortes im Trüben fischen zu können und andere mehr. Wer sich für dieses Thema interessiert, findet eine Fülle von Einzelheiten u. a. in Carus Sterne's Buch „Werden und Vergehen", das trotz seines Umfanges und trotz mancher Schwächen immer noch eine der besten allgemeinverständlichen Darstellungen der Entwickelungslehre bietet.

In mancher Beziehung sind die Wirkungen der Temperatur noch schärfer ausgeprägt, als die des Lichtes. Ganz besonders in jener Erscheinung, die man nach Wallace als Saisondimorphismus bezeichnet, und für die ein Eckflügler (Vanessa) ein klassisches Beispiel liefert. Dieser Eckflügler zeigt nämlich eine rötliche Frühlingsform und eine schwärzliche Sommersform.

Durch bloße Einwirkungen der Temperatur lassen sich auch sogenannte früher schon besprochene Rückschläge erzielen. Wenn man zum Beispiel die Raupe von Piris napi in vorsichtiger Weise längere Zeit im Eise kühlt, so erhält man später die Form von Piris bryoniae, die die verwandte Eiszeitform der ersteren darstellt.

Solche Proben auf das Exempel sind natürlich von ganz außerordentlicher Wichtigkeit und sie haben wesentlich dazu bei-

getragen, die Fundamente der Entwickelungslehre zu sichern. Rein geschichtlich ist die Entdeckung des Saisondimorphismus deswegen interessant, weil sie beinahe die Priorität Darwins ein wenig gefährdet hätte. Der junge englische Naturforscher Wallace nämlich, der sie gemacht hatte, sandte eine ausführliche Monographie darüber an Lyell, damit er sie in der Londoner naturwissenschaftlichen Gesellschaft zum Vortrage bringen sollte, und der nunmehr Darwin zwang, sein seit zwanzig Jahren im Pulte ruhendes Manuskript von der Entstehung der Arten am gleichen Termine herauszugeben.

Für Darwin wie für Wallace ist es sehr ehrenvoll, daß nicht der geringste Prioritätsstreit auf diesem Spezialgebiet ausbrach, sondern daß Wallace sich sofort vor der überragenden Bedeutung seines gewaltigen Zeitgenossen beugte und sich auf eine bescheidenere Stufe stellte und seitdem in treuester Freundschaft mit Darwin verbunden blieb.

Ein hübsches Beispiel für den Einfluß von Wärme und Kälte und ihre praktische Berücksichtigung unter Kulturverhältnissen zeigt folgendes Beispiel:

„Im Herbste[1]) 1904 fing ein in Kiel wohnender Schuhmachermeister eine junge Drossel ein, die bald zahm wurde und sich in der Werkstatt anscheinend äußerst heimisch fühlte. Sie spazierte frei umher, badete sich im Weichwasser und aß sozusagen mit am Tisch des Hauses. Im Frühling 1905, als die gefiederte Kameradenschar sich wieder einstellte und ihr munteres Gezwitscher vor dem Fenster der Schuhmacherwerkstatt ertönen ließ, wurde das Tierchen von Unruhe gepackt, und eines Tages, als das Fenster geöffnet wurde, zog es wieder in die Freiheit hinaus. Während des ganzen Sommers bemerkte der Meister nichts von seinem Logiergast, als aber die kälteren Tage nahten, stellte sich auch die Drossel wieder ein. Sie kam durch das offene Fenster in die Werkstatt geflogen, nahm alsbald ein Bad in dem an

[1]) Mitgeteilt in den Kieler Neust. Nachrichten.

der Erde ſtehenden Weichwaſſer und flog dann, als wäre ſie gar nicht fortgeweſen, in das an der Wand hängende Bauer. Den ganzen Winter blieb das Tierchen an der ihm ſo lieb gewordenen Stätte, aber dann zog es wieder, wie in dem Vorjahre, in die Freiheit hinaus.“

Die Wirkung der Feuchtigkeitsverhältniſſe iſt ebenfalls eine ganz erhebliche und die Reaktion der Tiere auf ſie eine ſehr augenfällige. Eine Fülle von Beiſpielen veranſchaulicht uns das. So gibt es Regenzeit- und Trockenzeitformen bei gewiſſen Schmetterlingen. Infuſorien (Aufgußtierchen), die im Waſſer zu leben gewohnt ſind, kapſeln ſich bei völliger Trockenheit vollkommen ein, vermögen aber ihre Kapſel zu ſprengen und als lebendige Weſen wieder in die Erſcheinung zu treten, ſobald man den Staub, dem ſie beigemiſcht ſind, mit Waſſer aufgießt (daher der Name: Aufgußtierchen).

Der bei weitem mächtigſte Faktor für das Variieren der Arten aber findet ſich im Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe.

Auch da weiß jeder Laie, daß der vernünftige Gebrauch eines geſunden Organs dieſes Organ ſtärkt: man ſpricht von den Armen des Arbeiters, von den Beinen des Tänzers. Das ganze ſogenannte Müllerſyſtem beruht auf dieſen Geſetzen. Ebenſo lehrt die Erfahrung, daß ein Organ ſchwächer wird, ſobald man es außer Gebrauch ſtellt. Als ich als Knabe einen ſchweren Beinbruch erlitt und lange Zeit im Krankenbette liegen mußte, bildete ſich nicht nur an dem gebrochenen Bein, ſondern auch an dem geſunden die Muskulatur ſo weit zurück, daß ſie erſt künſtlich zu neuem Wachstum gereizt werden und ich langſam wieder laufen lernen mußte. Alle Gewebe beſtehen bekanntlich, wie das im dritten Kapitel ausführlich dargeſtellt wurde, aus einzelnen Zellen, die in gewaltiger Anzahl ein Organ zuſammenſetzen, in der gleichen Weiſe etwa, wie die Bauſteine ein Haus. Und alle dieſe Zellen ſtellen ſich auf die verſchiedenartigſten Aufgaben, die von den Organen verlangt werden, in

der prächtigsten Weise ein. Wir besitzen heute in unserer modernen Technik zahlreiche Methoden und Konstruktionen, die geradezu als Wiederholungen von Errungenschaften aufgefaßt werden müssen, die im freien Naturzüchten bereits lange vorher gemacht worden sind. So zeigt beispielsweise der Bau unseres Oberschenkelknochens eine Bauart, wie sie von unseren Ingenieuren bei der Anlage gewisser Brücken befolgt wird. Ähnliche Anordnungen finden sich in unserem gesamten Knochensystem, wie sie besonders von Herrmann von Meyer und Kollmann festgestellt wurden. Ebenso ist das Fernrohr eine Wiederholung des teleskopischen Adlerauges, das Vergrößerungsglas eine Neuschöpfung der Linse im Auge, die elektrische Batterie eine Wiederholung jenes merkwürdigen Organes, das Alexander von Humboldt in tropischen Gewässern bei dem sogenannten Gymnotus electricus entdeckte.

Wie solche Anpassungen durch Gebrauch oder Nichtgebrauch zustande kommen, dafür geben uns einige Beispiele bessere Klarheit als alle Theorien. Einem Manne mußte aus irgendwelchen Gründen fast das ganze Schienbein operativ entfernt werden. Man hatte die Wahl dabei zwischen Absetzung des ganzen Gliedes oder dem Versuch einer konservativen Behandlungsweise, die das Bein zu retten unternahm. Die Ärzte entschlossen sich zu letzterer und erreichten durch geschickte Behandlung, daß das an sich viel schwächere Wadenbein die Aufgaben des Schienbeins als Stütze des Körpers übernahm und dabei im Laufe der Zeit auf das Vierfache seines ursprünglichen Umfanges anwuchs. Solche Art der Variation, bei der einzelne Organe ganz oder teilweise sich auf die Funktionen benachbarter Organe einstellen, hat der berühmte Biologe Roux als funktionelle Anpassung bezeichnet.

Wie Glieder durch Gebrauch erstarken, so bildeten sich andrerseits im Laufe gewaltiger Entwicklungsperioden Organe, die auf einer tieferen Stufe wichtige Rollen gespielt haben, auf einer höheren aber keine Verwendung mehr fanden, durch Nichtgebrauch

langsam wieder zurück. So soll beispielsweise aus dem Scheitelauge, das wir bei einem Hornfisch der Primärzeit (Devonepoche), dem sogenannten Perichthys cornutus, nachgewiesen haben, nach Jahrmillionen, in denen es weniger und weniger benutzt wurde und schließlich jegliche Funktion einbüßte, die sogenannte Glandula pinealis des Menschenhirnes geworden sein, jene berühmte Zirbeldrüse, in die Descartes den Sitz der Seele verlegte. Solche rückgebildeten Organe oder Rudimente können auf einer höheren Entwicklungsstufe ihrem Träger sogar von Nachteil werden; ein böses Beispiel hierfür liefert uns der Blinddarm, der bei zahlreichen Tieren ein wichtiges Verdauungsorgan, bei dem Menschen aber ein so gefährlicher Anhang geworden ist, daß amerikanische Chirurgen allen Ernstes schon einmal vorschlagen konnten, die Herausnahme des Blinddarmes bei allen jungen Kindern ebenso obligatorisch zu machen wie die Schutzimpfung.

In Paris existiert in den Katakomben ein Laboratorium für Höhlenforschung, das eine ganze Reihe von wichtigen Proben auf dieses Exempel gemacht hat und zu oft höchst interessanten Ergebnissen gelangt ist. So nahm man einer Krebsart ein gestieltes Auge fort, hielt das Tier im Dunkeln und bemerkte, daß der Amputationsstumpf durch Anpassung seiner Zellen an die Erfordernisse der Umgebung sich zu einer Art von Tasthaare tragendem Fühler umbildete, der es dem Tier ermöglichte, sich im Dunkeln zu orientieren und so gewissermaßen die Funktion des verloren gegangenen Auges ersetzte. Ohne diese funktionelle Anpassung, die im Neulamarckismus eine hochbedeutsame Ergänzung gefunden hat, wäre der ganze Darwinismus unmöglich. Auf solcher funktionellen Anpassung beruht nämlich nicht nur die Umbildung einzelner Organe, sondern viel allgemeiner noch die Anschmiegungsfähigkeit ganzer Artvertreter und vollständiger Arten an die äußere Umgebung, wozu natürlich gewaltige Zeiträume notwendig gewesen sein müssen.

Eine Anpassung war es, als unter veränderten Verhältnissen

Waſſertiere allmählich zum Landleben ſich entſchloſſen oder als umgekehrt auf dem Lande lebende Raubtiere den Rückweg zum Waſſer ſuchten. Auf funktioneller Anpaſſung beruhte die Umwandlung der Schwimmblaſe der Fiſche zur Lunge der Luftatmer. Ja, mit einem Körnchen attiſchen Salzes könnte man als eine funktionelle Anpaſſung die Umbildung der Normalluft atmenden Lunge zur Lunge des Spreeatheners bezeichnen, die jenes von Automobildünſten erfüllte Gasgemiſch chemiſch zu verarbeiten weiß, das auf den Namen atmoſphäriſcher Luft kaum Anſpruch erheben darf. Selbſtverſtändlich war auch das Anpaſſungsvermögen am Werke, als Tiere von ihrem Stammlande durch Verkettungen von Zufällen dauernd in eine neue Umgebung geſetzt wurden, die weſentlich von den Bedingungen des Mutterlandes abwich. Unter ſo veränderten Verhältniſſen variierte die verſprengte Art häufig dermaßen, daß es unmöglich wurde, ihre ſpäten Enkel mit Vertretern der früheren Stammform zu paaren.

Alle dieſe drei geſchilderten Haupturſachen, alſo *die Ernährung*, *die klimatiſchen Verhältniſſe*, *der Gebrauch und der Nichtgebrauch der Organe* beſtimmen den erſten Faktor der Darwinſchen Theorie: das *Variationsvermögen*.

Nun hat aber über die Weiſe, wie eine Art auf Grund der drei genannten Motive ſich verändert oder variiert, ſich eine erhebliche Meinungsverſchiedenheit erhoben. Darwin ſelbſt glaubte an eine doppelte Wirkſamkeit. Er nahm einmal an, daß es ſich um leichte Veränderungen handele, die wohl vom Grundtypus als ſolchem abwichen, aber doch immer noch als zu dieſem gehörig erkennbar blieben, *die ſich alſo vom Grundtypus entfernten, ohne ſich ihm ganz zu entfremden*. Und dann zweitens um plötzlich auftretende, zwiſchen der eigentlichen Art und dem neuen Artvertreter erhebliche Unterſchiede aufweiſende Variationen. Tatſächlich laſſen ſich ſolche ſprungweiſe Veränderungen oft genug erkennen, und beſonders der holländiſche Botaniker de Vries, ein Biologe von

sehr hohem Range, hat sich unter Heranziehung eines gewaltigen Materials mit Nachdruck dahin ausgesprochen, daß die erste Art der Darwinschen Varianten keine neuen Rassen erzeuge, sondern nur die zweite, die er als Mutationen bezeichnete. Dieser Streit, in dem sich sehr viel zugunsten der de Vriesschen Anschauung ins Feld führen läßt, ist zurzeit noch nicht geschlichtet, und ich registriere ihn deshalb nur mit dem Bemerken, daß die neuere Theorie wahrscheinlich wohl die richtigere ist, wenngleich man den Einfluß der kleinen Variationen immerhin nicht unterschätzen sollte.

Klar ist natürlich, daß die Darwinschen Varianten einen sehr viel längeren Zeitraum zu Artumbildungen brauchen als die de Vriesschen Mutationen. Ebenso klar aber ist auch, daß sämtliche Abänderungen der Artvertreter für den Artentypus als solchen belanglos bleiben würden, wenn sich nicht die Veränderungen des einzelnen Individuums den kommenden Generationen übermittelten. Eine unabweisliche Forderung, die gleichsam als ein Axiom vom Darwinismus erhoben werden mußte, war die Lehre von der Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften. Diese Vererbbarkeit der erworbenen Eigenschaften bildet denn auch nach Darwin den zweiten Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten. Auch dieser Punkt ist Gegenstand heißester Debatten gewesen, und noch heute lebt ein Anhänger Darwins, gleichzeitig einer unserer größten Biologen, der die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften aufs stärkste bestreitet: Professor August Weißmann in Freiburg, dem ebenso wie Haeckel für seine gewaltigen Verdienste unlängst der Exzellenztitel verliehen worden ist. Ich will auf diesen Streit schon deswegen nicht zu genau eingehen, weil Weißmann meiner Ansicht nach unrecht hat und bereits von dem leider zu früh verstorbenen englischen Forscher George Romanes widerlegt worden ist. Auch der außerordentlich scharfsinnige Physiologe Wilhelm Preyer (†) hat sich auf Darwins Standpunkt gestellt, und selbst der vorsichtige Hermann

Klaatsch ist wie viele andere durchaus von der prinzipiellen Richtigkeit dieser Anschauungen überzeugt.

Schon die tägliche Lebenspraxis gibt uns eine Reihe von Beispielen an die Hand. Das berühmteste ist wohl der sogenannte englische Stachelschweinmensch, von dem Carus Sterne uns in seinem „Werden und Vergehen" einen hochinteressanten Bericht giebt. Dieser unglückselige Stachelschweinmensch hieß John Lambert und war im Jahre 1710 geboren worden. Vier Generationen hindurch erbte sich auf alle männlichen Kinder eine dicke, schwarze, hornige Hautkruste fort, die noch im Jahre 1810 bei einem Urenkel in Leipzig festgestellt wurde. Sämtliche weibliche Mitglieder der Familie waren normal. Diese Geschichte liefert uns ja zwar noch keinen Nachweis für die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, wohl aber für die Kraft der Vererbung überhaupt. Romanes aber zeigte experimentell, daß künstlich hervorgerufene Verletzungen des sogenannten Corpus restiforme[1]) beim Meerschweinchen Wirkungen hervorbrachten, die tatsächlich vererbt wurden. Hand in Hand mit der Verletzung ging nämlich bei dem Versuchstier ein auf Brand beruhender Schwund der Ohrspitzen, und die Nachkommen des Tieres zeigten ebenfalls diesen von ihrem Vorfahr erworbenen Mangel. Weißmann hat berühmte Vererbungsexperimente angestellt, die aber zum Teile schon in der Methode verfehlt waren. Man muß sich nämlich klar werden über den Begriff einer erworbenen Eigenschaft. Wenn ich Katzen oder Mäusen Teile der Schwänze abhacke und nun nachweisen kann, daß in den nächsten Generationen trotzdem immer wieder normal geschwänzte Tiere geboren werden, so ist dieser Beweis gegen die Darwinsche Anschauung keineswegs maßgebend. Mit Recht hat Klaatsch dazu bemerkt: „Körperliche Schädigungen und Verletzungen, die Verluste ganzer Körperteile sind doch im strengen Sinne nicht als erworbene Eigenschaften aufzufassen."

[1]) D. i. eines bestimmten Teilchens des Gehirns.

„Ist es nicht vielmehr das Gegenteil einer solchen, und haben wir auf solche Tatsachen hin das Recht, zu behaupten, daß Eigenschaften, die zum Nutzen der ganzen Art bei den Einzelwesen geübt und verstärkt werden, nicht den Nachkommen zugute kommen? Offenbar liegt hier eine Betrachtung vor, welche tief auch in das menschliche Leben eingreift. Ist es gleichgültig, welche günstigen oder schädlichen Einwirkungen die Eltern treffen? Wird die Nachkommenschaft davon nicht berührt? Als Erwerbungen können wir nur solche Erscheinungen betrachten, welche einen Fortschritt, eine bessere Ausbildung auf dem Wege bedeuten, den eine Art in ihrer Entwicklung eingeschlagen hat, und daß diese erblich übertragen werden, daran hat eigentlich niemals ein einsichtiger Naturforscher gezweifelt. Alle Tatsachen der vergleichenden Anatomie sprechen in diesem Sinne und noch mehr, als es von Darwin selbst geschah, wird jetzt zugestanden, daß Übung und Gebrauch gerade diejenigen Teile stärkt, auf welche eine Art besonders angewiesen ist. Gerade die stärkere Verwendung bestimmter Werkzeuge, wie der Eckzähne beim Raubtier, der Nagezähne beim Nagetier, der Hufe beim Huftier wirkt auf die Nachkommen derartig ein, daß Rückschläge auf einen unvollkommeneren Zustand dieser Teile immer seltener werden."

Ich pflichte Klaatschs Ausführungen im wesentlichen bei, betone aber gleichzeitig das geringe Maß unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Wirkungen, die im Leben erworbene Eigenschaften eines Artvertreters auf seinen Keimstoff auszuüben in der Lage sind, und sage mit Romanes, daß jeder, der nach dieser Richtung hin neues, einwandfreies Tatsachenmaterial beibringt, sich außerordentliche Verdienste um die Wissenschaft erwerben wird.

Darwin selbst setzte sich über die Schwierigkeiten des Vererbungsproblems verhältnismäßig leicht hinweg. Nach den grundlegenden Entdeckungen Schwanns und Schleidens, nach der Begründung der Embryologie durch Karl Ernst von

Baer mußte Darwin folgerichtig die Behauptung aufstellen, daß die Übertragung erworbener Eigenschaften nur durch die beiden Zellen übernommen werden könne, die das Geschäft der Fortpflanzung besorgen. Für das gesamte höhere Tierreich steht die Tatsache fest, daß normal immer nur eine männliche Zelle sich mit einer weiblichen einen kann. Das reife Ei, das dem sprungfertigen Follikel eines Eierstocks entstiegen ist, kann gewöhnlich unter den Myriaden von Befruchtungszellen, die sich um seine Gunst bemühen, nur eine einzige aufnehmen. Diese beiden mikroskopisch kleinen Zellen, die in ihrem winzigen Raume einen Auszug der Vererbungsstoffe ihrer sämtlichen Ahnengenerationen enthalten müssen, sollen nun auch nach Darwin, wie kleine Schiffchen, neuerworbene Eigenschaften des Mutter- resp. Vaterkörpers verfrachten. An der Tatsache selbst ist m. E. nicht zu zweifeln. Das Wie aber ist noch außerordentlich rätselvoll. Darwin dachte sich die Sache in Krauses Darstellung so, daß „jede Zelle des Körpers während der ganzen Lebenszeit des elterlichen Individuums winzige Keimchen erzeugt, die diese Zelle unter bestimmten Verhältnissen neu erzeugen können, und diese Keimchen werden durch die Blutbahnen an alle übrigen Stellen des Körpers überführt", also auch in die Fortpflanzungszellen. Das ist nun allerdings bis heute im wesentlichen nur eine Behauptung geblieben, ohne deren Beweis der Darwinismus zunächst auf schwachen Füßen stand.

Eine Unmasse von emsigster Arbeit in der speziellen Fachforschung ist in der Folgezeit von namhaftesten Gelehrten (ich nenne unter anderm nur Chun, Roux und Driesch) geleistet worden. Eine bei ihrem Erscheinen arg verlästerte Theorie hat der geniale Haeckel im Anschluß an eine Gedankenreihe des Physiologen Hering (Leipzig) aufgestellt, an die im Anfang dieses Jahrhunderts ein kongenialer Schüler Haeckels, Professor Richard Semon, in hochbedeutsamer Weise neu anknüpfte. Wir werden darüber im nächsten Kapitel Genaueres erfahren.

Der Streit über das Vererbungsproblem wird einstweilen mit außerordentlicher Lebhaftigkeit weitergeführt, und man kann fast sagen, daß dabei der Sinne fast ebensoviel sind wie der Köpfe. Der Gesamtextrakt dessen, was meinem Ermessen nach im Anschluß an Darwin über die Vererbungsfrage feststeht, dürfte sich etwa dahin zusammenfassen lassen, daß eine Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften besteht, daß aber die Art dieser Vererbung noch größtenteils im Dunkeln liegt. Ich schließe diesen Abschnitt abermals mit einem Zitat Krauses, der viele Jahre hindurch Darwin sehr nahe stand und häufig genug über die schwierigsten Punkte der Theorie von dem Meister selbst maßgebende Aufklärung erhielt. Krause sagt: „Alle ersten Begründer und Anhänger der Abstammungslehre setzten als geradezu selbstverständlich voraus, daß die körperlichen und geistigen Eigenschaften auf die Nachkommen vererbt würden, und Darwin nahm dies sowohl für die nützlichen, wie für die schmückenden Erwerbungen an, die durch die natürliche Auslese und geschlechtliche Zuchtwahl bevorzugt und nur dadurch zu einer Steigerung gebracht werden könnten, daß sie eben erblich wären, so daß also durch äußere Bedingungen und Verhältnisse erzeugte Änderungen und Erwerbungen zu inneren und dauernden Besitztümern würden."

Dieses Gesetz von der natürlichen Auslese, das Krause eben erwähnte, bildet den dritten und berühmtesten Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten; Darwin nannte ihn: die natürliche Auslese durch das Überleben des Passendsten.

Schon an einer früheren Stelle wurde darauf hingewiesen, daß der Nationalökonom Malthus auf Darwin und seine Erstlingsüberlegungen einen außerordentlich nachhaltigen Einfluß ausgeübt hat. Was Darwin dort für menschliche Verhältnisse geschildert vorfand, prüfte er im Gemeinschaftsleben der Tiere nach und kam zu höchst beachtenswerten Schlußfolgerungen.

Wie bei uns Menschen die gesündesten, fleißigsten, geschicktesten und energischsten Arbeiter, wenn ihnen sonst kein Unheil zustößt, ihr bestes Fortkommen finden: so sind es ganz ähnlich bei den Tieren ebenfalls die stärksten, sich am besten nährenden, die anpassungsfähigsten, vererbungstüchtigsten und ihren Feinden am geschicktesten entgehenden, die sich zum Unterschiede von weniger glücklichen Artgenossen erhalten und die Art fortpflanzen.

Mit dieser Ähnlichkeit zwischen menschlichen und tierischen Verhältnissen tritt in die Abstammungslehre das ein, was man mit dem weltberühmt gewordenen Schlagwort bezeichnet hat: der Kampf ums Dasein.

An einer Reihe von schlagenden Beispielen habe ich die ungeheure Zeugungsfähigkeit in der Natur zu schildern versucht, aus der sich notgedrungen eine Fülle von schwerwiegenden Folgeerscheinungen ergeben muß. Einmal haben wir bereits gesehen, daß eine Unmasse reifer Befruchtungszellen, männliche wie weibliche, täglich zugrunde gehen, ohne daß ihre kurze Lebensspanne der Erhaltung der Art irgendwie zugute gekommen sei. Viele Tausende von Samenzellen gehen zugrunde, aber nur eine kann das reife Ei befruchten. Der Karpfen produziert 3 - 700 000 Eier, der Spulwurm gar 64 Millionen und der Bandwurm — sage und schreibe — 100 Millionen.

Diese gewaltige Ueberproduktion aber zeigt sich nicht bloß in den ungeheuren Zahlen, in denen die Keimzellen auftreten, sie zeigt sich auch nicht bloß in zeitweilig ungeheuerlichen Zunahmen einzelner Tiergruppen (Heuschreckenplage).[1]) Sie tritt

[1]) Ein ganz neues Beispiel solcher plötzlichen ungeheuren Zunahme einer Tiergruppe gibt uns der 1907 erfolgte Termitenansturm auf die Smithsonian Institution, das berühmte Museum in Washington, in dem eine Menge der wertvollsten Gegenstände bewahrt werden. Der Berliner Lokal-Anzeiger berichtet darüber folgendes: Ein unübersehbares Heer von Termiten hat das ganze Gebäude überschwemmt und verrichtet

ihren Stammesbrüdern mit Honignahrung derartig überfüttert, daß sich ähnliche Mastprodukte in der ganzen übrigen Natur nicht wiederfinden. Die also herangezüchteten „Überwänste“ werden in besonderen Räumen des komplizierten Nestes aufgehängt wie Säcke, deren Vorräte für Zeiten der Not aufgespeichert sind.

Auf diesen Einfluß der Ernährung ist es fraglos auch zurückzuführen, daß bei Nahrungsmangel die männlichen, bei Nahrungsüberfluß die weiblichen Geburten zunehmen.

Nach Brooks sollen die Männchen leichter variieren als die Weibchen, die den Ahnentypus, wie Sterne sagt, viel hartnäckiger festhalten und getreuer reproduzieren. Vielleicht versucht einmal ein philosophischer Don Juan, die größere Flatterhaftigkeit des modernen Kultur-Ehemannes aus dieser Ecke heraus biologisch zu rechtfertigen.

Der zweite wichtige Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten wurde von Darwin in den klimatischen Einflüssen entdeckt. Das heißt, in den Wirkungen von Licht, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältnissen.

Es ist allgemein bekannt, man kann geradezu sagen laienbekannt, daß heißes Licht lebhafte, gesättigte Farben erzeugt, worauf wir ja beispielsweise unsern Unterschied aufbauen zwischen einer tropischen Vegetation und einer nordländischen oder arktischen. Wie genau diese Wirkungen untersucht worden sind, wie fein und verwickelt sie sich darstellen, mag eine Reihe von Beispielen veranschaulichen. So wurden aus Seidenspinnereiern, wenn man sie weißem Lichte oder Violettpurpur aussetzte, die kräftigsten Raupen und die meiste Seide gezüchtet. Blaues Licht ergab das entgegengesetzte Resultat. Wenn man Tiere, die im Dunkeln zu leben gewöhnt sind, in verschiedenfarbig beleuchtete Räume bringt, so wählen sie meist die rote Farbe, während Tiere, die im Lichte leben, Blau bevorzugen. Viele Tiere, wie Polypen, Seescheiden, Seerosen und andere suchen grundsätzlich schattige Partien auf. Bemerkenswert dabei ist, daß die Empfänglichkeit

und der Trieb zum Lichte häufig in der Zeit der Paarung am ſtärkſten wird. So beiſpielsweiſe bei Ameiſen, wenn ſie ihren Hochzeitsflug beginnen. Allgemein bekannt iſt ja die Vorliebe der gewöhnlichen Stubenfliegen für das Licht, die man mitten in der Nacht aus ihrem Schlafe erwecken kann, wenn man im dunklen Zimmer eine Lampe anzündet. Sie bewegen ſich dann gewöhnlich in dem Lichtkreiſe, der an der Stubendecke erzeugt wird. In ähnlicher Weiſe kann man bei ausgeſprochenen Nachttieren die Nachtgewohnheiten in die Tageszeit verſchieben, ſobald man die Umgebung entſprechend verdunkelt.

Ja wie die ganze Stammesgeſchichte beweiſt, iſt das Auge der höher organiſierten Tiere, einſchließlich des Menſchen, nichts weiter als ein Züchtungsprodukt durch das Licht, das von den einfachſten Anfängen des lichtempfindlichen Flecks herauf entwickelt wurde bis zum Genieauge eines Goethe.

Die ſtärkſten Wirkungen des Lichtes erkennen wir in den Färbungen der organiſchen Welt. So ſind beiſpielsweiſe die Polartiere (Eisbär, Hermelin, Schneeeule, Schneehuhn, Schneehaſe und andere) weiß gefärbt; die Wüſtentiere zeigen zumeiſt eine gelbliche Färbung; eine große Reihe von Waſſerbewohnern zeigt eine glasähnliche, lichtdurchläſſige Beſchaffenheit ihres Leibes (ausgenommen Raubtiere). In ähnlicher Weiſe bemerken wir an vielen Landtieren, die ſich in Wieſengründen aufhalten, eine grünliche Färbung. Waldbewohnende Affen ſind häufig von dem dunklen Hintergrund der Baumrinden nach der Farbe kaum zu unterſcheiden, und ſolcher Beiſpiele ließen ſich hunderte aneinanderreihen. Hierher gehört auch, was man über ſogenannte Signalfarben, Trutz-, Ekel-, Schreckfarben entdeckt hat. Die Signalfarben dienen lediglich für die Mitglieder von Heerden; die Trutz- und Schreckfarben ſollen den Feind verjagen, und die Ekelfarben ſollen den beuteluſtigen, ſtärkeren Gegner den Appetit verleiden. Eine unendliche Fülle ſolcher Beiſpiele liefern uns die Fälle von Mimikry (Nachahmung), die einwandsfrei feſtgeſtellt worden ſind. Wir kennen Schmetterlinge, die die Form

ihren Stammesbrüdern mit Honignahrung derartig überfüttert, daß ſich ähnliche Maſtprodukte in der ganzen übrigen Natur nicht wiederfinden. Die alſo herangezüchteten „Überwänſte“ werden in beſonderen Räumen des komplizierten Neſtes aufgehängt wie Säcke, deren Vorräte für Zeiten der Not aufgeſpeichert ſind.

Auf dieſen Einfluß der Ernährung iſt es fraglos auch zurückzuführen, daß bei Nahrungsmangel die männlichen, bei Nahrungsüberfluß die weiblichen Geburten zunehmen.

Nach Brooks ſollen die Männchen leichter variieren als die Weibchen, die den Ahnentypus, wie Sterne ſagt, viel hartnäckiger feſthalten und getreuer reproduzieren. Vielleicht verſucht einmal ein philoſophiſcher Don Juan, die größere Flatterhaftigkeit des modernen Kultur-Ehemannes aus dieſer Ecke heraus biologiſch zu rechtfertigen.

Der zweite wichtige Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten wurde von Darwin in den klimatiſchen Einflüſſen entdeckt. Das heißt, in den Wirkungen von Licht, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältniſſen.

Es iſt allgemein bekannt, man kann geradezu ſagen laienbekannt, daß heißes Licht lebhafte, geſättigte Farben erzeugt, worauf wir ja beiſpielsweiſe unſern Unterſchied aufbauen zwiſchen einer tropiſchen Vegetation und einer nordländiſchen oder arktiſchen. Wie genau dieſe Wirkungen unterſucht worden ſind, wie fein und verwickelt ſie ſich darſtellen, mag eine Reihe von Beiſpielen veranſchaulichen. So wurden aus Seidenſpinnereiern, wenn man ſie weißem Lichte oder Violettpurpur ausſetzte, die kräftigſten Raupen und die meiſte Seide gezüchtet. Blaues Licht ergab das entgegengeſetzte Reſultat. Wenn man Tiere, die im Dunkeln zu leben gewöhnt ſind, in verſchiedenfarbig beleuchtete Räume bringt, ſo wählen ſie meiſt die rote Farbe, während Tiere, die im Lichte leben, Blau bevorzugen. Viele Tiere, wie Polypen, Seeſcheiden, Seeroſen und andere ſuchen grundſätzlich ſchattige Partien auf. Bemerkenswert dabei iſt, daß die Empfänglichkeit

und der Trieb zum Lichte häufig in der Zeit der Paarung am stärksten wird. So beispielsweise bei Ameisen, wenn sie ihren Hochzeitsflug beginnen. Allgemein bekannt ist ja die Vorliebe der gewöhnlichen Stubenfliegen für das Licht, die man mitten in der Nacht aus ihrem Schlafe erwecken kann, wenn man im dunklen Zimmer eine Lampe anzündet. Sie bewegen sich dann gewöhnlich in dem Lichtkreise, der an der Stubendecke erzeugt wird. In ähnlicher Weise kann man bei ausgesprochenen Nachttieren die Nachtgewohnheiten in die Tageszeit verschieben, sobald man die Umgebung entsprechend verdunkelt.

Ja wie die ganze Stammesgeschichte beweist, ist das Auge der höher organisierten Tiere, einschließlich des Menschen, nichts weiter als ein Züchtungsprodukt durch das Licht, das von den einfachsten Anfängen des lichtempfindlichen Flecks herauf entwickelt wurde bis zum Genieauge eines Goethe.

Die stärksten Wirkungen des Lichtes erkennen wir in den Färbungen der organischen Welt. So sind beispielsweise die Polartiere (Eisbär, Hermelin, Schneeeule, Schneehuhn, Schneehase und andere) weiß gefärbt; die Wüstentiere zeigen zumeist eine gelbliche Färbung; eine große Reihe von Wasserbewohnern zeigt eine glasähnliche, lichtdurchlässige Beschaffenheit ihres Leibes (ausgenommen Raubtiere). In ähnlicher Weise bemerken wir an vielen Landtieren, die sich in Wiesengründen aufhalten, eine grünliche Färbung. Waldbewohnende Affen sind häufig von dem dunklen Hintergrund der Baumrinden nach der Farbe kaum zu unterscheiden, und solcher Beispiele ließen sich hunderte aneinanderreihen. Hierher gehört auch, was man über sogenannte Signalfarben, Trutz-, Ekel-, Schreckfarben entdeckt hat. Die Signalfarben dienen lediglich für die Mitglieder von Heerden; die Trutz- und Schreckfarben sollen den Feind verjagen, und die Ekelfarben sollen den beuteluſtigen, stärkeren Gegner den Appetit verleiden. Eine unendliche Fülle solcher Beispiele liefern uns die Fälle von Mimikry (Nachahmung), die einwandsfrei festgestellt worden sind. Wir kennen Schmetterlinge, die die Form

ihren Stammesbrüdern mit Honignahrung derartig überfüttert, daß ſich ähnliche Maſtprodukte in der ganzen übrigen Natur nicht wiederfinden. Die alſo herangezüchteten „Überwänſte“ werden in beſonderen Räumen des komplizierten Neſtes aufgehängt wie Säcke, deren Vorräte für Zeiten der Not aufgeſpeichert ſind.

Auf dieſen Einfluß der Ernährung iſt es fraglos auch zurückzuführen, daß bei Nahrungsmangel die männlichen, bei Nahrungsüberfluß die weiblichen Geburten zunehmen.

Nach Brooks ſollen die Männchen leichter variieren als die Weibchen, die den Ahnentypus, wie Sterne ſagt, viel hartnäckiger feſthalten und getreuer reproduzieren. Vielleicht verſucht einmal ein philoſophiſcher Don Juan, die größere Flatterhaftigkeit des modernen Kultur-Ehemannes aus dieſer Ecke heraus biologiſch zu rechtfertigen.

Der zweite wichtige Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten wurde von Darwin in den klimatiſchen Einflüſſen entdeckt. Das heißt, in den Wirkungen von Licht, Temperatur und Feuchtigkeitsverhältniſſen.

Es iſt allgemein bekannt, man kann geradezu ſagen laienbekannt, daß heißes Licht lebhafte, geſättigte Farben erzeugt, worauf wir ja beiſpielsweiſe unſern Unterſchied aufbauen zwiſchen einer tropiſchen Vegetation und einer nordländiſchen oder arktiſchen. Wie genau dieſe Wirkungen unterſucht worden ſind, wie fein und verwickelt ſie ſich darſtellen, mag eine Reihe von Beiſpielen veranſchaulichen. So wurden aus Seidenſpinnereiern, wenn man ſie weißem Lichte oder Violettpurpur ausſetzte, die kräftigſten Raupen und die meiſte Seide gezüchtet. Blaues Licht ergab das entgegengeſetzte Reſultat. Wenn man Tiere, die im Dunkeln zu leben gewöhnt ſind, in verſchiedenfarbig beleuchtete Räume bringt, ſo wählen ſie meiſt die rote Farbe, während Tiere, die im Lichte leben, Blau bevorzugen. Viele Tiere, wie Polypen, Seeſcheiden, Seeroſen und andere ſuchen grundſätzlich ſchattige Partien auf. Bemerkenswert dabei iſt, daß die Empfänglichkeit

und der Trieb zum Lichte häufig in der Zeit der Paarung am stärksten wird. So beispielsweise bei Ameisen, wenn sie ihren Hochzeitsflug beginnen. Allgemein bekannt ist ja die Vorliebe der gewöhnlichen Stubenfliegen für das Licht, die man mitten in der Nacht aus ihrem Schlafe erwecken kann, wenn man im dunklen Zimmer eine Lampe anzündet. Sie bewegen sich dann gewöhnlich in dem Lichtkreise, der an der Stubendecke erzeugt wird. In ähnlicher Weise kann man bei ausgesprochenen Nachttieren die Nachtgewohnheiten in die Tageszeit verschieben, sobald man die Umgebung entsprechend verdunkelt.

Ja wie die ganze Stammesgeschichte beweist, ist das Auge der höher organisierten Tiere, einschließlich des Menschen, nichts weiter als ein Züchtungsprodukt durch das Licht, das von den einfachsten Anfängen des lichtempfindlichen Flecks herauf entwickelt wurde bis zum Genieauge eines Goethe.

Die stärksten Wirkungen des Lichtes erkennen wir in den Färbungen der organischen Welt. So sind beispielsweise die Polartiere (Eisbär, Hermelin, Schneeeule, Schneehuhn, Schneehase und andere) weiß gefärbt; die Wüstentiere zeigen zumeist eine gelbliche Färbung; eine große Reihe von Wasserbewohnern zeigt eine glasähnliche, lichtdurchlässige Beschaffenheit ihres Leibes (ausgenommen Raubtiere). In ähnlicher Weise bemerken wir an vielen Landtieren, die sich in Wiesengründen aufhalten, eine grünliche Färbung. Waldbewohnende Affen sind häufig von dem dunklen Hintergrund der Baumrinden nach der Farbe kaum zu unterscheiden, und solcher Beispiele ließen sich hunderte aneinanderreihen. Hierher gehört auch, was man über sogenannte Signalfarben, Trutz-, Ekel-, Schreckfarben entdeckt hat. Die Signalfarben dienen lediglich für die Mitglieder von Heerden; die Trutz- und Schreckfarben sollen den Feind verjagen, und die Ekelfarben sollen den beutelustigen, stärkeren Gegner den Appetit verleiden. Eine unendliche Fülle solcher Beispiele liefern uns die Fälle von Mimikry (Nachahmung), die einwandsfrei festgestellt worden sind. Wir kennen Schmetterlinge, die die Form

und Farbe von Laubblättern nachahmen (Siderone strigosus); wir kennen Raupen, die mit fabelhaftem Erfolge abgestorbene Zweige imitieren (bei Zwergrosen); wir kennen harmlose Schlangenarten, die die Farbenzeichnung sehr giftiger nachäffen und sich so gewissermaßen zum Gespenst machen; wir kennen harmloseste Insekten, die recht gefährliche Formen vorzutäuschen wissen usw.

Motten, die gejagt werden, suchen mit der denkbar größten Beschleunigung gelbliche Hintergründe auf, auf denen sie sich sofort festsetzen und sich, wie ich oft beobachtet habe, falls man sie auch da entdeckt, urplötzlich 1—2 Meter und mehr herunterfallen lassen, um dann von dort aus unbemerkt zu entwischen.

Bekannt sind die Jagdmasken beispielsweise der Wollkrabbe, die sich unter farbigen Schwämmen verbirgt, der Wasserspinne (Maja), die sich unter einem Netz von Algen versteckt, um im wahrsten Sinne des Wortes im Trüben fischen zu können und andere mehr. Wer sich für dieses Thema interessiert, findet eine Fülle von Einzelheiten u. a. in Carus Sterne's Buch „Werden und Vergehen", das trotz seines Umfanges und trotz mancher Schwächen immer noch eine der besten allgemeinverständlichen Darstellungen der Entwickelungslehre bietet.

In mancher Beziehung sind die Wirkungen der Temperatur noch schärfer ausgeprägt, als die des Lichtes. Ganz besonders in jener Erscheinung, die man nach Wallace als Saisondimorphismus bezeichnet, und für die ein Eckflügler (Vanessa) ein klassisches Beispiel liefert. Dieser Eckflügler zeigt nämlich eine rötliche Frühlingsform und eine schwärzliche Sommersform.

Durch bloße Einwirkungen der Temperatur lassen sich auch sogenannte früher schon besprochene Rückschläge erzielen. Wenn man zum Beispiel die Raupe von Piris napi in vorsichtiger Weise längere Zeit im Eise kühlt, so erhält man später die Form von Piris bryoniae, die die verwandte Eiszeitform der ersteren darstellt.

Solche Proben auf das Exempel sind natürlich von ganz außerordentlicher Wichtigkeit und sie haben wesentlich dazu bei-

getragen, die Fundamente der Entwickelungslehre zu sichern. Rein geschichtlich ist die Entdeckung des Saisondimorphismus deswegen interessant, weil sie beinahe die Priorität Darwins ein wenig gefährdet hätte. Der junge englische Naturforscher Wallace nämlich, der sie gemacht hatte, sandte eine ausführliche Monographie darüber an Lyell, damit er sie in der Londoner naturwissenschaftlichen Gesellschaft zum Vortrage bringen sollte, und der nunmehr Darwin zwang, sein seit zwanzig Jahren im Pulte ruhendes Manuskript von der Entstehung der Arten am gleichen Termine herauszugeben.

Für Darwin wie für Wallace ist es sehr ehrenvoll, daß nicht der geringste Prioritätsstreit auf diesem Spezialgebiet ausbrach, sondern daß Wallace sich sofort vor der überragenden Bedeutung seines gewaltigen Zeitgenossen beugte und sich auf eine bescheidenere Stufe stellte und seitdem in treuester Freundschaft mit Darwin verbunden blieb.

Ein hübsches Beispiel für den Einfluß von Wärme und Kälte und ihre praktische Berücksichtigung unter Kulturverhältnissen zeigt folgendes Beispiel:

„Im Herbste[1]) 1904 fing ein in Kiel wohnender Schuhmachermeister eine junge Drossel ein, die bald zahm wurde und sich in der Werkstatt anscheinend äußerst heimisch fühlte. Sie spazierte frei umher, badete sich im Weichwasser und aß sozusagen mit am Tisch des Hauses. Im Frühling 1905, als die gefiederte Kameradenschar sich wieder einstellte und ihr munteres Gezwitscher vor dem Fenster der Schuhmacherwerkstatt ertönen ließ, wurde das Tierchen von Unruhe gepackt, und eines Tages, als das Fenster geöffnet wurde, zog es wieder in die Freiheit hinaus. Während des ganzen Sommers bemerkte der Meister nichts von seinem Logiergast, als aber die kälteren Tage nahten, stellte sich auch die Drossel wieder ein. Sie kam durch das offene Fenster in die Werkstatt geflogen, nahm alsbald ein Bad in dem an

[1]) Mitgeteilt in den Kieler Neust. Nachrichten.

der Erde ſtehenden Weichwaſſer und flog dann, als wäre ſie gar nicht fortgeweſen, in das an der Wand hängende Bauer. Den ganzen Winter blieb das Tierchen an der ihm ſo lieb gewordenen Stätte, aber dann zog es wieder, wie in dem Vorjahre, in die Freiheit hinaus.“

Die Wirkung der Feuchtigkeitsverhältniſſe iſt ebenfalls eine ganz erhebliche und die Reaktion der Tiere auf ſie eine ſehr augenfällige. Eine Fülle von Beiſpielen veranſchaulicht uns das. So gibt es Regenzeit- und Trockenzeitformen bei gewiſſen Schmetterlingen. Infuſorien (Aufgußtierchen), die im Waſſer zu leben gewohnt ſind, kapſeln ſich bei völliger Trockenheit vollkommen ein, vermögen aber ihre Kapſel zu ſprengen und als lebendige Weſen wieder in die Erſcheinung zu treten, ſobald man den Staub, dem ſie beigemiſcht ſind, mit Waſſer aufgießt (daher der Name: Aufgußtierchen).

Der bei weitem mächtigſte Faktor für das Variieren der Arten aber findet ſich im Gebrauch und Nichtgebrauch der Organe.

Auch da weiß jeder Laie, daß der vernünftige Gebrauch eines geſunden Organs dieſes Organ ſtärkt: man ſpricht von den Armen des Arbeiters, von den Beinen des Tänzers. Das ganze ſogenannte Müllerſyſtem beruht auf dieſen Geſetzen. Ebenſo lehrt die Erfahrung, daß ein Organ ſchwächer wird, ſobald man es außer Gebrauch ſtellt. Als ich als Knabe einen ſchweren Beinbruch erlitt und lange Zeit im Krankenbette liegen mußte, bildete ſich nicht nur an dem gebrochenen Bein, ſondern auch an dem geſunden die Muskulatur ſo weit zurück, daß ſie erſt künſtlich zu neuem Wachstum gereizt werden und ich langſam wieder laufen lernen mußte. Alle Gewebe beſtehen bekanntlich, wie das im dritten Kapitel ausführlich dargeſtellt wurde, aus einzelnen Zellen, die in gewaltiger Anzahl ein Organ zuſammenſetzen, in der gleichen Weiſe etwa, wie die Bauſteine ein Haus. Und alle dieſe Zellen ſtellen ſich auf die verſchiedenartigſten Aufgaben, die von den Organen verlangt werden, in

der prächtigsten Weise ein. Wir besitzen heute in unserer modernen Technik zahlreiche Methoden und Konstruktionen, die geradezu als Wiederholungen von Errungenschaften aufgefaßt werden müssen, die im freien Naturzüchten bereits lange vorher gemacht worden sind. So zeigt beispielsweise der Bau unseres Oberschenkelknochens eine Bauart, wie sie von unseren Ingenieuren bei der Anlage gewisser Brücken befolgt wird. Ähnliche Anordnungen finden sich in unserem gesamten Knochensystem, wie sie besonders von Herrmann von Meyer und Kollmann festgestellt wurden. Ebenso ist das Fernrohr eine Wiederholung des teleskopischen Adlerauges, das Vergrößerungsglas eine Neuschöpfung der Linse im Auge, die elektrische Batterie eine Wiederholung jenes merkwürdigen Organes, das Alexander von Humboldt in tropischen Gewässern bei dem sogenannten Gymnotus electricus entdeckte.

Wie solche Anpassungen durch Gebrauch oder Nichtgebrauch zustande kommen, dafür geben uns einige Beispiele bessere Klarheit als alle Theorien. Einem Manne mußte aus irgendwelchen Gründen fast das ganze Schienbein operativ entfernt werden. Man hatte die Wahl dabei zwischen Absetzung des ganzen Gliedes oder dem Versuch einer konservativen Behandlungsweise, die das Bein zu retten unternahm. Die Ärzte entschlossen sich zu letzterer und erreichten durch geschickte Behandlung, daß das an sich viel schwächere Wadenbein die Aufgaben des Schienbeins als Stütze des Körpers übernahm und dabei im Laufe der Zeit auf das Vierfache seines ursprünglichen Umfanges anwuchs. Solche Art der Variation, bei der einzelne Organe ganz oder teilweise sich auf die Funktionen benachbarter Organe einstellen, hat der berühmte Biologe Roux als funktionelle Anpassung bezeichnet.

Wie Glieder durch Gebrauch erstarken, so bildeten sich andrerseits im Laufe gewaltiger Entwicklungsperioden Organe, die auf einer tieferen Stufe wichtige Rollen gespielt haben, auf einer höheren aber keine Verwendung mehr fanden, durch Nichtgebrauch

langsam wieder zurück. So soll beispielsweise aus dem Scheitelauge, das wir bei einem Hornfisch der Primärzeit (Devonepoche), dem sogenannten Perichthys cornutus, nachgewiesen haben, nach Jahrmillionen, in denen es weniger und weniger benutzt wurde und schließlich jegliche Funktion einbüßte, die sogenannte Glandula pinealis des Menschenhirnes geworden sein, jene berühmte Zirbeldrüse, in die Descartes den Sitz der Seele verlegte. Solche rückgebildeten Organe oder Rudimente können auf einer höheren Entwicklungsstufe ihrem Träger sogar von Nachteil werden; ein böses Beispiel hierfür liefert uns der Blinddarm, der bei zahlreichen Tieren ein wichtiges Verdauungsorgan, bei dem Menschen aber ein so gefährlicher Anhang geworden ist, daß amerikanische Chirurgen allen Ernstes schon einmal vorschlagen konnten, die Herausnahme des Blinddarmes bei allen jungen Kindern ebenso obligatorisch zu machen wie die Schutzimpfung.

In Paris existiert in den Katakomben ein Laboratorium für Höhlenforschung, das eine ganze Reihe von wichtigen Proben auf dieses Exempel gemacht hat und zu oft höchst interessanten Ergebnissen gelangt ist. So nahm man einer Krebsart ein gestieltes Auge fort, hielt das Tier im Dunkeln und bemerkte, daß der Amputationsstumpf durch Anpassung seiner Zellen an die Erfordernisse der Umgebung sich zu einer Art von Tasthaare tragendem Fühler umbildete, der es dem Tier ermöglichte, sich im Dunkeln zu orientieren und so gewissermaßen die Funktion des verloren gegangenen Auges ersetzte. Ohne diese funktionelle Anpassung, die im Neulamarckismus eine hochbedeutsame Ergänzung gefunden hat, wäre der ganze Darwinismus unmöglich. Auf solcher funktionellen Anpassung beruht nämlich nicht nur die Umbildung einzelner Organe, sondern viel allgemeiner noch die Anschmiegungsfähigkeit ganzer Artvertreter und vollständiger Arten an die äußere Umgebung, wozu natürlich gewaltige Zeiträume notwendig gewesen sein müssen.

Eine Anpassung war es, als unter veränderten Verhältnissen

Wassertiere allmählich zum Landleben sich entschlossen oder als umgekehrt auf dem Lande lebende Raubtiere den Rückweg zum Wasser suchten. Auf funktioneller Anpassung beruhte die Umwandlung der Schwimmblase der Fische zur Lunge der Luftatmer. Ja, mit einem Körnchen attischen Salzes könnte man als eine funktionelle Anpassung die Umbildung der Normalluft atmenden Lunge zur Lunge des Spreeatheners bezeichnen, die jenes von Automobildünsten erfüllte Gasgemisch chemisch zu verarbeiten weiß, das auf den Namen atmosphärischer Luft kaum Anspruch erheben darf. Selbstverständlich war auch das Anpassungsvermögen am Werke, als Tiere von ihrem Stammlande durch Verkettungen von Zufällen dauernd in eine neue Umgebung gesetzt wurden, die wesentlich von den Bedingungen des Mutterlandes abwich. Unter so veränderten Verhältnissen variierte die versprengte Art häufig dermaßen, daß es unmöglich wurde, ihre späten Enkel mit Vertretern der früheren Stammform zu paaren.

Alle diese drei geschilderten Hauptursachen, also die Ernährung, die klimatischen Verhältnisse, der Gebrauch und der Nichtgebrauch der Organe bestimmen den ersten Faktor der Darwinschen Theorie: das Variationsvermögen.

Nun hat aber über die Weise, wie eine Art auf Grund der drei genannten Motive sich verändert oder variiert, sich eine erhebliche Meinungsverschiedenheit erhoben. Darwin selbst glaubte an eine doppelte Wirksamkeit. Er nahm einmal an, daß es sich um leichte Veränderungen handele, die wohl vom Grundtypus als solchem abwichen, aber doch immer noch als zu diesem gehörig erkennbar blieben, die sich also vom Grundtypus entfernten, ohne sich ihm ganz zu entfremden. Und dann zweitens um plötzlich auftretende, zwischen der eigentlichen Art und dem neuen Artvertreter erhebliche Unterschiede aufweisende Variationen. Tatsächlich lassen sich solche sprungweise Veränderungen oft genug erkennen, und besonders der holländische Botaniker de Vries, ein Biologe von

ſehr hohem Range, hat ſich unter Heranziehung eines gewaltigen Materials mit Nachdruck dahin ausgeſprochen, daß die erſte Art der Darwinſchen Varianten keine neuen Raſſen erzeuge, ſondern nur die zweite, die er als Mutationen bezeichnete. Dieſer Streit, in dem ſich ſehr viel zugunſten der de Vriesſchen Anſchauung ins Feld führen läßt, iſt zurzeit noch nicht geſchlichtet, und ich regiſtriere ihn deshalb nur mit dem Bemerken, daß die neuere Theorie wahrſcheinlich wohl die richtigere iſt, wenngleich man den Einfluß der kleinen Variationen immerhin nicht unterſchätzen ſollte.

Klar iſt natürlich, daß die Darwinſchen Varianten einen ſehr viel längeren Zeitraum zu Artumbildungen brauchen als die de Vriesſchen Mutationen. Ebenſo klar aber iſt auch, daß ſämtliche Abänderungen der Artvertreter für den Artentypus als ſolchen belanglos bleiben würden, wenn ſich nicht die Veränderungen des einzelnen Individuums den kommenden Generationen übermittelten. Eine unabweisliche Forderung, die gleichſam als ein Axiom vom Darwinismus erhoben werden mußte, war die Lehre von der Vererbbarkeit erworbener Eigenſchaften. Dieſe Vererbbarkeit der erworbenen Eigenſchaften bildet denn auch nach Darwin den zweiten Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten. Auch dieſer Punkt iſt Gegenſtand heißeſter Debatten geweſen, und noch heute lebt ein Anhänger Darwins, gleichzeitig einer unſerer größten Biologen, der die Vererbbarkeit erworbener Eigenſchaften aufs ſtärkſte beſtreitet: Profeſſor Auguſt Weißmann in Freiburg, dem ebenſo wie Haeckel für ſeine gewaltigen Verdienſte unlängſt der Exzellenztitel verliehen worden iſt. Ich will auf dieſen Streit ſchon deswegen nicht zu genau eingehen, weil Weißmann meiner Anſicht nach unrecht hat und bereits von dem leider zu früh verſtorbenen engliſchen Forſcher George Romanes widerlegt worden iſt. Auch der außerordentlich ſcharfſinnige Phyſiologe Wilhelm Preyer (†) hat ſich auf Darwins Standpunkt geſtellt, und ſelbſt der vorſichtige Hermann

Klaatsch ist wie viele andere durchaus von der prinzipiellen Richtigkeit dieser Anschauungen überzeugt.

Schon die tägliche Lebenspraxis gibt uns eine Reihe von Beispielen an die Hand. Das berühmteste ist wohl der sogenannte englische Stachelschweinmensch, von dem Carus Sterne uns in seinem „Werden und Vergehen" einen hochinteressanten Bericht giebt. Dieser unglückselige Stachelschweinmensch hieß John Lambert und war im Jahre 1710 geboren worden. Vier Generationen hindurch erbte sich auf alle männlichen Kinder eine dicke, schwarze, hornige Hautkruste fort, die noch im Jahre 1810 bei einem Urenkel in Leipzig festgestellt wurde. Sämtliche weibliche Mitglieder der Familie waren normal. Diese Geschichte liefert uns ja zwar noch keinen Nachweis für die Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften, wohl aber für die Kraft der Vererbung überhaupt. Romanes aber zeigte experimentell, daß künstlich hervorgerufene Verletzungen des sogenannten Corpus restiforme[1]) beim Meerschweinchen Wirkungen hervorbrachten, die tatsächlich vererbt wurden. Hand in Hand mit der Verletzung ging nämlich bei dem Versuchstier ein auf Brand beruhender Schwund der Ohrspitzen, und die Nachkommen des Tieres zeigten ebenfalls diesen von ihrem Vorfahr erworbenen Mangel. Weißmann hat berühmte Vererbungsexperimente angestellt, die aber zum Teile schon in der Methode verfehlt waren. Man muß sich nämlich klar werden über den Begriff einer erworbenen Eigenschaft. Wenn ich Katzen oder Mäusen Teile der Schwänze abhacke und nun nachweisen kann, daß in den nächsten Generationen trotzdem immer wieder normal geschwänzte Tiere geboren werden, so ist dieser Beweis gegen die Darwinsche Anschauung keineswegs maßgebend. Mit Recht hat Klaatsch dazu bemerkt: „Körperliche Schädigungen und Verletzungen, die Verluste ganzer Körperteile sind doch im strengen Sinne nicht als erworbene Eigenschaften aufzufassen."

[1]) D. i. eines bestimmten Teilchens des Gehirns.

„Ist es nicht vielmehr das Gegenteil einer solchen, und haben wir auf solche Tatsachen hin das Recht, zu behaupten, daß Eigenschaften, die zum Nutzen der ganzen Art bei den Einzelwesen geübt und verstärkt werden, nicht den Nachkommen zugute kommen? Offenbar liegt hier eine Betrachtung vor, welche tief auch in das menschliche Leben eingreift. Ist es gleichgültig, welche günstigen oder schädlichen Einwirkungen die Eltern treffen? Wird die Nachkommenschaft davon nicht berührt? Als Erwerbungen können wir nur solche Erscheinungen betrachten, welche einen Fortschritt, eine bessere Ausbildung auf dem Wege bedeuten, den eine Art in ihrer Entwicklung eingeschlagen hat, und daß diese erblich übertragen werden, daran hat eigentlich niemals ein einsichtiger Naturforscher gezweifelt. Alle Tatsachen der vergleichenden Anatomie sprechen in diesem Sinne und noch mehr, als es von Darwin selbst geschah, wird jetzt zugestanden, daß Übung und Gebrauch gerade diejenigen Teile stärkt, auf welche eine Art besonders angewiesen ist. Gerade die stärkere Verwendung bestimmter Werkzeuge, wie der Eckzähne beim Raubtier, der Nagezähne beim Nagetier, der Hufe beim Huftier wirkt auf die Nachkommen derartig ein, daß Rückschläge auf einen unvollkommeneren Zustand dieser Teile immer seltener werden."

Ich pflichte Klaatschs Ausführungen im wesentlichen bei, betone aber gleichzeitig das geringe Maß unserer gegenwärtigen Kenntnisse über die Wirkungen, die im Leben erworbene Eigenschaften eines Artvertreters auf seinen Keimstoff auszuüben in der Lage sind, und sage mit Romanes, daß jeder, der nach dieser Richtung hin neues, einwandfreies Tatsachenmaterial beibringt, sich außerordentliche Verdienste um die Wissenschaft erwerben wird.

Darwin selbst setzte sich über die Schwierigkeiten des Vererbungsproblems verhältnismäßig leicht hinweg. Nach den grundlegenden Entdeckungen Schwanns und Schleidens, nach der Begründung der Embryologie durch Karl Ernst von

Baer mußte Darwin folgerichtig die Behauptung aufstellen, daß die Übertragung erworbener Eigenschaften nur durch die beiden Zellen übernommen werden könne, die das Geschäft der Fortpflanzung besorgen. Für das gesamte höhere Tierreich steht die Tatsache fest, daß normal immer nur eine männliche Zelle sich mit einer weiblichen einen kann. Das reife Ei, das dem sprungfertigen Follikel eines Eierstocks entstiegen ist, kann gewöhnlich unter den Myriaden von Befruchtungszellen, die sich um seine Gunst bemühen, nur eine einzige aufnehmen. Diese beiden mikroskopisch kleinen Zellen, die in ihrem winzigen Raume einen Auszug der Vererbungsstoffe ihrer sämtlichen Ahnengenerationen enthalten müssen, sollen nun auch nach Darwin, wie kleine Schiffchen, neuerworbene Eigenschaften des Mutter- resp. Vaterkörpers verfrachten. An der Tatsache selbst ist m. E. nicht zu zweifeln. Das Wie aber ist noch außerordentlich rätselvoll. Darwin dachte sich die Sache in Krauses Darstellung so, daß „jede Zelle des Körpers während der ganzen Lebenszeit des elterlichen Individuums winzige Keimchen erzeugt, die diese Zelle unter bestimmten Verhältnissen neu erzeugen können, und diese Keimchen werden durch die Blutbahnen an alle übrigen Stellen des Körpers überführt", also auch in die Fortpflanzungszellen. Das ist nun allerdings bis heute im wesentlichen nur eine Behauptung geblieben, ohne deren Beweis der Darwinismus zunächst auf schwachen Füßen stand.

Eine Unmasse von emsigster Arbeit in der speziellen Fachforschung ist in der Folgezeit von namhaftesten Gelehrten (ich nenne unter anderm nur Chun, Roux und Driesch) geleistet worden. Eine bei ihrem Erscheinen arg verlästerte Theorie hat der geniale Haeckel im Anschluß an eine Gedankenreihe des Physiologen Hering (Leipzig) aufgestellt, an die im Anfang dieses Jahrhunderts ein kongenialer Schüler Haeckels, Professor Richard Semon, in hochbedeutsamer Weise neu anknüpfte. Wir werden darüber im nächsten Kapitel Genaueres erfahren.

Der Streit über das Vererbungsproblem wird einstweilen mit außerordentlicher Lebhaftigkeit weitergeführt, und man kann fast sagen, daß dabei der Sinne fast ebensoviel sind wie der Köpfe. Der Gesamtextrakt dessen, was meinem Ermessen nach im Anschluß an Darwin über die Vererbungsfrage feststeht, dürfte sich etwa dahin zusammenfassen lassen, daß eine Vererbbarkeit erworbener Eigenschaften besteht, daß aber die Art dieser Vererbung noch größtenteils im Dunkeln liegt. Ich schließe diesen Abschnitt abermals mit einem Zitat Krauses, der viele Jahre hindurch Darwin sehr nahe stand und häufig genug über die schwierigsten Punkte der Theorie von dem Meister selbst maßgebende Aufklärung erhielt. Krause sagt: „Alle ersten Begründer und Anhänger der Abstammungslehre setzten als geradezu selbstverständlich voraus, daß die körperlichen und geistigen Eigenschaften auf die Nachkommen vererbt würden, und Darwin nahm dies sowohl für die nützlichen, wie für die schmückenden Erwerbungen an, die durch die natürliche Auslese und geschlechtliche Zuchtwahl bevorzugt und nur dadurch zu einer Steigerung gebracht werden könnten, daß sie eben erblich wären, so daß also durch äußere Bedingungen und Verhältnisse erzeugte Änderungen und Erwerbungen zu inneren und dauernden Besitztümern würden."

Dieses Gesetz von der natürlichen Auslese, das Krause eben erwähnte, bildet den dritten und berühmtesten Faktor in der Artenbildung durch Naturzüchten; Darwin nannte ihn: die natürliche Auslese durch das Überleben des Passendsten.

Schon an einer früheren Stelle wurde darauf hingewiesen, daß der Nationalökonom Malthus auf Darwin und seine Erstlingsüberlegungen einen außerordentlich nachhaltigen Einfluß ausgeübt hat. Was Darwin dort für menschliche Verhältnisse geschildert vorfand, prüfte er im Gemeinschaftsleben der Tiere nach und kam zu höchst beachtenswerten Schlußfolgerungen.

Wie bei uns Menschen die gesündesten, fleißigsten, geschicktesten und energischsten Arbeiter, wenn ihnen sonst kein Unheil zustößt, ihr bestes Fortkommen finden: so sind es ganz ähnlich bei den Tieren ebenfalls die stärksten, sich am besten nährenden, die anpassungsfähigsten, vererbungstüchtigsten und ihren Feinden am geschicktesten entgehenden, die sich zum Unterschiede von weniger glücklichen Artgenossen erhalten und die Art fortpflanzen.

Mit dieser Ähnlichkeit zwischen menschlichen und tierischen Verhältnissen tritt in die Abstammungslehre das ein, was man mit dem weltberühmt gewordenen Schlagwort bezeichnet hat: der Kampf ums Dasein.

An einer Reihe von schlagenden Beispielen habe ich die ungeheure Zeugungsfähigkeit in der Natur zu schildern versucht, aus der sich notgedrungen eine Fülle von schwerwiegenden Folgeerscheinungen ergeben muß. Einmal haben wir bereits gesehen, daß eine Unmasse reifer Befruchtungszellen, männliche wie weibliche, täglich zugrunde gehen, ohne daß ihre kurze Lebensspanne der Erhaltung der Art irgendwie zugute gekommen sei. Viele Tausende von Samenzellen gehen zugrunde, aber nur eine kann das reife Ei befruchten. Der Karpfen produziert 3—700 000 Eier, der Spulwurm gar 64 Millionen und der Bandwurm — sage und schreibe — 100 Millionen.

Diese gewaltige Ueberproduktion aber zeigt sich nicht bloß in den ungeheuren Zahlen, in denen die Keimzellen auftreten, sie zeigt sich auch nicht bloß in zeitweilig ungeheuerlichen Zunahmen einzelner Tiergruppen (Heuschreckenplage).[1] Sie tritt

[1] Ein ganz neues Beispiel solcher plötzlichen ungeheuren Zunahme einer Tiergruppe gibt uns der 1907 erfolgte Termitenansturm auf die Smithsonian Institution, das berühmte Museum in Washington, in dem eine Menge der wertvollsten Gegenstände bewahrt werden. Der Berliner Lokal-Anzeiger berichtet darüber folgendes: Ein unübersehbares Heer von Termiten hat das ganze Gebäude überschwemmt und vernichtet

vielmehr ganz normal zutage, wenn man die ungefähre Zahl der Geburten und Todesfälle mit dem nährenden Grund und Boden in mathematische Beziehungen bringt. Da zeigt es sich tatsächlich, daß „die Erde nicht Raum für alle hat", sondern daß ein großer Teil von Individuen vernichtet werden muß, um den überlebenden die genügende ökonomische Breite zu lassen. In der ganzen Natur, vom Befruchtungsvorgang an bis herauf zur Biologie der höchstorganisierten Zellenstaaten und abwärts wieder bis in die einfachsten Ausläufer tierischer Lebenserscheinungen überhaupt, sehen wir einen gewaltigen Kampf aller gegen alle, einen Vertilgungskrieg, der die wirtschaftliche Seite der natürlichen Auslese darstellt. Selbstverständlich müssen die stärkeren Individuen die schwächeren dabei überwinden, töten oder verdrängen und so überdauern. Deren Vorzüge nun erwerben die Nachkommen, von denen in der weiteren Konkurrenz wiederum die besser organisierten überdauern werden. So potenziert sich die Stärke, und im Laufe der Geschlechterfolge werden immer stärkere Rassen herangezüchtet.

---

in stiller, rastloser Arbeit sein Zerstörungswerk. Überall zeigen sich im Holzwerk die Spuren der emsigen Tierchen; die Stämme werden zernagt, in großen Stücken bröckelt der Kalkverputz von den Decken; Tische und Geräte sind angegriffen, und über die Verwüstungen, die in den unsichtbaren Teilen des Bauwerkes, im inneren Gebälk angerichtet sind, hegt man die schlimmsten Befürchtungen. Im Frühjahr sind die Termiten aufgetaucht, und schon ist ihr Vernichtungswerk so weit vorgeschritten, daß die Sachverständigen die weitere Widerstandsfähigkeit des Baues anzweifeln und das Schlimmste befürchten, wenn es nicht gelingt, der Plage noch Herr zu werden. Wie ein amerikanisches Blatt berichtet, sind bisher alle Versuche, die Tiere auszurotten, gescheitert; ihre Zahl ist stetig gewachsen, und das Heer, das in diesem Sommer das Bauwerk überschwemmt hat, wird auf Billionen geschätzt. Schon vor zwölf Jahren waren die Termiten in der Smithsonian Institution aufgetaucht. Allgemein wunderte man sich, daß die Tiere so weit im Norden noch vorkamen; denn abgesehen von einigen seltenen Fällen hat man niemals nördlich von Georgia Termiten gefunden. Die Behörden trafen sofort ihre Maßnahmen gegen die gefährlichen kleinen Eindringlinge. In Hunderttausenden konnten die Termiten vernichtet

Daneben entwickeln sich natürlich außer der Stärke alle andern Eigenschaften, die diese unterstützen: schützende Haut- und Haarkleider, Schutz- und Trutzfarben, Gewöhnung an das Klima, eine leichte Anpassungsfähigkeit an Veränderungen in der Umgebung, und schließlich automatisch funktionierende Instinkte als Ergebnis der zunehmenden Erfahrung. Folgende Beispiele:

Im Jahre 1727 zogen große Scharen von Wanderratten über die Wolga nach Westen. In Europa nahmen sie den Kampf gegen die kleinere schwarzgraue Hausratte auf, die von der dickeren, gefräßigeren und widerstandsfähigeren Wanderratte fast völlig ausgerottet wurde. Heute ist die frühere Hausratte ein zoologisches Kuriosum geworden. Als man nach Australien die bestachelten Bienen Europas überführte, verdrängten diese die dortigen stachellosen in kürzester Frist.

Durch solche Kämpfe und ihre Wechselwirkung auf die Kämpfenden wurden naturgemäß auch die Kampfesmittel als solche weiter entwickelt. Die Schnelligkeit der Löwen, Tiger, Wölfe, Füchse usw. wurde durch die Schnelligkeit der vor ihnen

---

werden und der Rest entwich. Dann blieb man ein oder zwei Jahre lang von den Störenfrieden verschont. Eines Frühjahrsmorgens aber entdeckte man von neuem Spuren, die von der heimlichen Minierarbeit der Termiten zeugten, und die Nachforschungen ergaben, daß die Tiere in ungleich größerer Zahl wiedergekehrt waren. Bald machte sich ihre Anwesenheit auch äußerlich bemerkbar. Ganze Fensterumrahmungen wurden von den gefräßigen kleinen Arbeitern durchnagt, und in Sägemehl verwandelt, der Fußboden vernichtet, die Wände durchfressen und auch die Kästen, in denen kostbare Sammlungen von seltenen Schmetterlingen und Vögeln bewahrt werden, wurden völlig vernichtet und in kurzer Zeit zu einem feinen Staube verwandelt. Von neuem begann der Kampf gegen die Termiten, von neuem erlitt die Armee furchtbare Einbußen, von neuem verschwand der Rest der Zerstörer. Das Gebäude schien gerettet. Aber die Freude der Behörden kam zu früh, mit den ersten Anzeichen wärmeren Wetters kehrten die Termiten wieder, in immer größeren Scharen, immer größere Verheerungen anrichtend. In diesem Jahre ist die Plage bereits so groß geworden, daß man die Räumung des gefährdeten Bauwerkes erwägt. Schon sind im Archiv eine Reihe wertvoller Dokumente zerstört worden.

fliehenden Giraffen, Antilopen, Hasen, deren einziges Heil in ihrer Geschwindigkeit lag, gesteigert und in wachsendem Maße herangezüchtet. So zeitigte ein Kriegsmittel das andere und trieb die Kriegsbereitschaft von Grad zu Grad, genau wie sich im Leben der Nationen die militärischen Rüstungen von Jahr zu Jahr zu überbieten suchen bis zur Grenze der äußersten Leistungsfähigkeit: durchaus im Banne der gleichen Gesetze, die dem Raubtiere seine Krallen schärfen und das scheue Reh im Eilzugstempo durch die Fluren tragen.

Noch wütender aber als der Kampf auf wirtschaftlichem Gebiete entbrannte die Konkurrenz im Liebesleben, die nach Darwins berühmtem Schlagworte als geschlechtliche Zuchtwahl bezeichnet wird.

Voltaire hat einmal gesagt: le beau pour le crapaud c'est sa crapaude (der Kröterich kennt nur ein Schönes: die Kröte). Das Wort war sehr bissig gemeint, aber die Quintessenz des Darwinschen Zuchtwahlgesetzes kann man gar nicht besser und treffender zum Ausdruck bringen. Es ist in der Tat so, und deswegen finden wir auch auf der ganzen Linie organischen Lebens die wildesten Kämpfe um den Besitz des Weibchens. „Die glühendsten, grausamsten Eifersuchtsszenen," sagt Mantegazza, „die blutigen Kämpfe der Liebe sind Tieren und Menschen gemeinsam, und selbst der Tod aus Liebe ist keineswegs ein menschliches Vorrecht."

Wo wir hinsehen, von den farbenfreudigen tropischen Landschaften mit ihrer glühenden Sonne bis herauf an das Packeis des Poles — überall finden wir die gleichen Liebeskämpfe. Ja, Tiere, die im allgemeinen für recht phlegmatisch gelten, wie etwa Robben, Krokodile, Frösche, das Nilpferd und andere, entwickeln um die Liebeszeit ein ungeahntes Temperament. Die Robben beispielsweise führen gewaltige Kämpfe auf, die zumeist mit dem Tode des einen Rivalen enden. Das Krokodil ist ein wahrer Berserker der Liebe, der sich ebenso stürmisch wie brutal benimmt.

Und der Frosch umarmt sein Weibchen häufig so zärtlich, daß es diese Gunst mit dem Leben bezahlen muß.

Ganz ähnlich wie auf dem Gebiete der wirtschaftlichen Konkurrenz zeitigt dieser Kampf eine Reihe biologischer Erscheinungen, die teils als Folge, teils als Bedingungen in mannigfaltigsten Wechselbeziehungen miteinander stehen.

Auch dort läßt sich eine Staffelung der Werte erkennen. Zunächst finden wir zwischen den Rivalen den Kampf der rohen Kraft mit der Kraft. Selbstverständlich wurde durch ihn eine relativ bedeutendere Größe und Stärke des Mannes, deren Ausnahmen nur die Regeln bestätigen, herangezüchtet. Die kräftigeren und größeren Tiere verdrängten zumeist die schwächeren und kleineren, ebenso wie natürlich die Weibchen zumeist auch dem stärkeren und größeren Bewerber den Vorzug geben.

Die Kämpfe sind entweder ernste Zweikämpfe, die oft tötlich enden, oder es sind Turniere, bei denen der Sieger den Minne dank erntet, während der Besiegte mit langer Nase abziehen muß. Wir finden, um nur einige Beispiele zu erwähnen, solche Kämpfe sehr ausgeprägt bei Hirschkäfern, Grabwespen, Krabben, Eidechsen, Schildkröten, den Vögeln und selbstverständlich auch bei allen höheren Tieren. „Verkämpfte Hirsche oder Rehböcke, die in der Eifersucht aneinander gerieten, sind keine Seltenheit und jeder Jäger weiß, wie eifersüchtig der stolze Platzhirsch über seine Gemahlinnen wacht, und wie ängstlich der Beihirsch dem Gestrengen aus dem Wege geht“[1]). Von dem Nilpferd wird erzählt, — allerdings unverbürgt — daß die Rivalen um die Gunst des Weibchens in erbittertster Weise kämpfen. Sie sollen sich aneinander aufrichten und mit Zähnen und Hufen grausam bearbeiten. In arktischen Gegenden ziehen die Robben, wenn es Frühjahr wird, an den Rand des Packeises und liefern sich mörderische Gefechte, bei denen selbst das berühmte Gebrüll

[1]) Prof. Matchie.

homerischer Schlachtenhelden nicht fehlt. Der Direktor des Berliner Zoologischen Gartens, der hochverdiente Professor Heck, erzählt, daß die Sehnsuchtslaute eines verliebten Nilpferdes geradezu unglaubliche Geräusche darstellen, die man höchstens mit dem Getöse eines Maschinenungetüms vergleichen könne.

Aber nicht nur der Kampf der Kraft mit der Kraft ist es, den die geschlechtliche Zuchtwahl herausgebildet hat, sondern wir sehen, daß auch auf verhältnismäßig tiefen Entwickelungsstufen schon sich diesem primitivsten Mittel höhere Konkurrenzwerte gesellen. Über die bloße Kraft heraus tritt als Werbungsmittel und zweiter Faktor der Zuchtwahltheorie die Schönheit des Männchens auf. Im Gegensatz zu den Männchen sind die Weibchen meist schmucklos. Dies erklärt sich sehr leicht durch die Mutterpflichten und durch den höheren Schutz der Nachkommenschaft, der natürlich desto sicherer erzielt wird, je unauffälliger die Weibchen an Gestalt und Farbenschmuck sind, je unbemerkter sie vor ihren Feinden bleiben. Dafür entfaltet überall, wo das Weibchen schmucklos ist, das Männchen eine Orgie strahlender Schönheit und Farbenpracht.

Eine Fülle von anatomischen Merkmalen, die man früher nicht recht erklären konnte, haben durch Darwin als sogenannte sekundäre Geschlechtsmerkmale ihre biologische Deutung gefunden. Der Schmuck, den die Männchen zeigen, ist im wesentlichen ein doppelter, entweder ein friedlicher oder ein kriegerischer. Prachtvolle Schmuckfarben finden wir beispielsweise bei Stichlingen, Elritzen, Bitterlingen, Forellen, Makropoden, fast allen Kampffischen und den meerbewohnenden Lippfischen. Auch die Hautfortsätze der Seeskorpione, die Kämme bei den Molchen, die lebhaften Farben bei Fröschen und Schlangen, der Farbwechsel des Chamäleons, die für unsere ästhetischen Begriffe geradezu scheußliche Hautfärbung beim Mandrill, die Hautkämme von Echsen: das alles sind sekundäre Geschlechtsmerkmale. Auch die

Hautlappen der Vögel zählen in dieſe Kategorie. Die Kämme der Hähne, die Karunkeln beim Kaſuar, der Halslappen der Truthähne. „Ein Teil der Glockenvögel Südamerikas trägt ein häutiges Horn auf dem Kopfe, das ſie beim Liebesſpiele mit Luft füllen können.“ „Die Männchen einer Robbenart, der Klappmütze, können den ganzen vorderen Teil ihrer Kopfhaut aufblaſen, wodurch ſie ein ganz abenteuerliches Anſehen gewinnen.“ [1]) Weitere ſekundäre Geſchlechtsmerkmale ſind die Fühler z. B. bei männlichen Blatthornkäfern (Maikäfer), bei Bockkäfern und einer Reihe von Spinnenarten. Ebenſo jene Hörner, wie ſie der Nashornkäfer oder der Herkuleskäfer zeigen, die man ſich auch lange Zeit biologiſch nicht erklären konnte, die aber durch Darwin ihre Deutung fanden. Liebesſchmuckmittel von oft hoher äſthetiſcher Schönheit erkennen wir in der Färbung und Anordnung von Schuppen, Federn und Haaren. Ich erinnere nur an den Aurora- und Schillerfalter, an die herrlichen Paradiesvögel, Wildhühner, Glanzfaſanen, Truthähne, Smaragdkuckucke, Glanzſtare und viele, viele andere. Die Architektur des Hahnenſchwanzes, das Rad des Pfau, die herrlichen Schwanzfedern des auſtraliſchen Leierſchwanzes, die Holle bei Kakadus und dem Wiedehopf, bei den männlichen Kolibris, ſie alle ſind auf dem Wege der Liebesausleſe herangezüchtet worden, wie ſie ihrerſeits die weitere Ausleſe mit bedingen und beeinfluſſen. Bei vielen Kampfvögeln, aber auch bei anderen finden wir ſogenannte Kragen und Halskrauſen, wie beiſpielsweiſe bei der Chlamydodera (dem auſtraliſchen Kragenvogel), den Kampfhähnen, den Gold- und Amherſtfaſanen. Die Federkiele bei Parotia sexpennis, der Behang bei ruſſiſchen Windhunden, die Mähne des Löwen und der Seelöwen, die Prachthaare der Schafe, der Bart des Ziegenbocks und eine Fülle ähnlicher Erſcheinungen ſind als ſekundäre Geſchlechtsmerkmale erkannt worden. Daß Hörner, Stacheln uſw. nicht nur Liebesſchmuck ſind,

[1]) Zitate aus der Zeitſchrift „Schönheit“.

ſondern auch als Waffen benutzt werden, bedarf wohl kaum der Erwähnung. So ſehen wir, daß auch auf dieſem Entwicklungswege innerhalb der großen Ausleſe auch eine kleinere enthalten iſt, die miteinander in inniger Wechſelwirkung ſtehen und von denen man die kleinere immerhin auch als eine nicht wenig beweiskräftige Probe auf die Richtigkeit der erſteren anſehen kann.

Uber dem primitiven Werte der rohen Kraft erſtand der höhere Konkurrenzwert äſthetiſcher Schönheit — wer dächte da nicht an die Ausleſeidee und die Harmonieneinſtellung des alten Empedokles! — und über dieſen Kampfmitteln gipfelt ſich im weiteren Wege der Ausleſe ein noch höherer Faktor: die ſogenannten ſeeliſchen Liebeslockungen. Und auch da finden wir eine Fülle der intereſſanteſten Erſcheinungen. Balſamiſche Düfte entſenden aus ihren Duftſchuppen tropiſche Schmetterlinge und Käfer. Allerdings auch die abſcheuliche Abſonderung aus der Moſchusdrüſe des Moſchustieres iſt ein Liebeslockmittel. Die Spinnen führen regelrechte Brauttänze auf. Der Balztanz des Albatroſſes iſt uns von amerikaniſchen Forſchern eingehend geſchildert worden und ſtellt ſich als ein ſehr komplizierter, in eine Reihe der verſchiedenſten Pas zerfallender Tanz dar. Viele Fiſche leiſten ſich einen regelrechten Hochzeitsreigen; köſtlich hat Wilhelm Bölſche in ſeinem „Liebesleben in der Natur“ die Pilgerfahrt des Liebeslachſes geſchildert. Der auſtraliſche Kragenvogel ſchmückt ſeine Hochzeitslaube höchſt zierlich aus und bietet ſeinem Liebchen ſogar eine ganze Mitgift an. Alles, was das Männchen an blanken Steinen, Muſcheln, Knochen zuſammentragen kann und was es ſonſt noch für ſchön hält, ordnet es vor ſeinem Neſte; dann geht es auf die Brautſchau und holt ſich eine heran, die ihm gefällt, zeigt ihr ſeine Herrlichkeiten, und wenn ſie ſein Wohlſtand hinreichend befriedigt, bezieht ſie ſofort das Neſt, oder aber ſie fliegt enttäuſcht davon, und der Arme muß von Neuem beginnen. Eines der intereſſanteſten Liebeskonkurrenzmittel ſind die Lockrufe, die wir bei einer Unzahl von

Tierarten, von dem wüſten Gebrüll des Alligators bis herauf zum herrlichen Liebesſang der Nachtigall finden. Dieſer Liebesſang der Vögel ſpricht von „einer unendlichen Begeiſterung und einer fabelhaften Erregung“. Nach Mantegazza „fällt der Fink oft mitten in ſeinem Liebesgeſchmetter tot vom Zweige herab. Im ſtillen Waldesſchatten ſinkt das Nachtigallenmännchen hilflos zuſammen und ſtirbt, weil es mit der Macht ſeiner Töne nicht den glücklicheren Nebenbuhler aus dem Felde zu ſchlagen wußte“.

„Auch die Koketterie“, — ſagt Mantegazza in ſeiner Phyſiologie der Liebe — „iſt keine beſondere Eigentümlichkeit der ſchönen Hälfte des Menſchengeſchlechtes. Kein Weib der Welt kann die abſcheuliche Raffiniertheit eines Kanarienvogelweibchens übertreffen, das dem Ungeſtüm des Männchens anſcheinenden Widerſtand leiſtet. Alle die unzähligen Arten, womit die Frauenwelt ein Ja unter einem Nein verbirgt, ſind nichts gegen die abgefeimte Koketterie, die verſtellten Fluchtverſuche, die Biſſe und die Kniffe der weiblichen Tierwelt.“

Dieſe Beiſpiele ließen ſich häufen und durch ihre geſchickte Zuſammenſtellung zeigen, wie auch da der alte empedokleiſche Ausleſegedanke uns von den niederen Stufen einfach organiſierter Tiere bis herauf zum Kulturmenſchen führt. Im Schmuck der wilden Völker finden wir den charakteriſtiſchen Uebergang. Das Tättowieren und Bemalen, das Raſieren des Kopfes, eine Reihe von Verſtümmlungen, wie das Ausbrechen der Schneidezähne, ſind genau die gleichen Erſcheinungen wie die ſekundären Geſchlechtsmerkmale, die wir vorher kennen gelernt haben. „Ein auf die Stirn tättowierter Stern und ein Punkt auf dem Kinn“ — ſagt Dr. J. Reimer — „werden in einem Teile von Afrika von den Frauen für unwiderſtehliche Anziehungsmittel gehalten.“ Und derſelbe Dr. Reimer hat mit Recht bemerkt: „Durch die fortgeſetzte geſchlechtliche Zuchtwahl kann ſogar bei gewiſſen Nationen eine Wirkung auf die Modifikation des Körpers ausgeübt werden. Viele Glieder der Ariſtokratie ſind deshalb

ſchöner geworden, weil ſie viele Generationen hindurch aus allen Schichten der Geſellſchaft die ſchöneren Frauen ſich ausgewählt haben.“

So beginnt die vielverketzerte Darwinſche Theorie, von der ſo mancher mit Entrüſtung behauptet hat, daß ſie das Leben ſeiner Schönheit und ſeines Reizes entkleide, in den tiefſten Tiefen des Tierreiches, um in der liebenswürdigſten Form beim Kampfe um die Frau aufzuhören.

V.

Nach Darwin.

„Da ſtreiten ſich die Leut' herum."

„Licht wird fallen auf den Urſprung des Menſchen und ſeine Geſchichte." Dieſe Worte hatte Darwin ſchon ausgeſprochen in ſeinem berühmten Erſtlingswerke „Über die Entſtehung der Arten". Später allerdings äußerte er einem Freunde gegenüber, daß das Problem des Menſchen für den Naturwiſſenſchafter wohl das intereſſanteſte ſei, welches es geben könne, daß es ihm aber von Vorurteilen ſo umbrandet ſchiene, daß er ſelbſt ihm nicht näher treten wolle. Dieſer Verzicht hat auf den ſachlichen Gang der Weiterentwicklung ſeiner Theorien natürlich keinen Einfluß gehabt, ja, der Verſuch die Stellung des Menſchen in der Natur zu beſtimmen, war ſogar der erſte Schritt, der über Darwin hinaus getan wurde. Darwins Freund, Thomas Huxley, gab ſchon im Jahre 1863 eine ſehr geiſtreiche und durch ein großes anatomiſches und phyſiologiſches Material ausgezeichnete Abhandlung heraus, in der er über die Beziehungen des Menſchen zu den höchſten Affen folgenden bedeutſamen Lehrſatz aufſtellte: „Wir mögen ein Organ vornehmen, welches wir wollen, die Unterſchiede zwiſchen dem Menſchen und den Menſchenaffen ſind geringer als die entſprechenden Unterſchiede zwiſchen letzteren und den niederen Affen." Huxley war auch der erſte, der neben die vier Skelette der Herrenaffen (Orang-Utan, Gorilla, Schimpanſe und Gibbon) das Skelett des Menſchen ſtellte und eine gewaltige Reihe von Ähnlichkeiten bei allen fünf konſtatierte.

Über die näheren Beziehungen zwiſchen dieſen ſog. Herrenaffen oder Primaten und dem Menſchen wird im Kapitel VI das Ausführlichere geſagt werden. Die Tatſache der Verwandtſchaft iſt ſeit Darwin einwandsfrei bewieſen, nicht ſo die Frage der Abſtammung. Vielmehr muß man heute einen Standpunkt einnehmen, der dem von Huxley in weſentlichſten Punkten entgegengeſetzt iſt.

Sollten ſchon die Gedankengänge eines Huxley in weiteſten Kreiſen der Kulturnationen und ihrer meiſten Männer im Fache lebhafteſtem Widerſtande begegnen, ſo wurde die allgemeine Erregung eine noch viel größere, als der bedeutendſte aller Epigonen Darwins, Ernſt Haeckel, mit ſeinen gigantiſchen Werken an Darwins Seite trat und ſehr bald mit weiten Schritten über ihn hinausging.

Haeckel darf ſich noch heute des Ruhmes erfreuen, den einſt Bismarck für ſich in Anſpruch nahm, nämlich einer der beſtgehaßten Männer ſeiner Zeit zu ſein. Welch eine Flut von Schmähungen und Angriffen wildeſter Art hat dieſer eiſerne Arbeiter und unerſchrockene Kämpe von den Tagen ſeines frühen Mannesalters an bis auf die gegenwärtige Stunde erfahren müſſen! Ja, er iſt ein ganzer Kerl, dieſer Haeckel, der es verſtand, Hunderttauſende von Menſchen zu lohderndſter Begeiſterung, zu wildeſter Wut zu entfachen. Schon heute beſitzen wir eine Biographie über ihn, die in ihrer Art ein kleines Meiſterwerk iſt und, wie ich glaube, den Forſcher und Künſtler und Menſchen Haeckel in einer ſeiner Perſon voll gerecht werdenden Weiſe geſchildert hat. Sie ſtammt aus der Feder des prächtigen Wilhelm Boelſche, der bei aller Freundſchaft und aller Liebe zu ſeinem Modell doch für die Fehler und Irrtümer Haeckels nicht blind geblieben, der uns aber gleichzeitig ein leuchtendes Vorbild dafür iſt, wie man ſolche Naturen wie die eines Haeckel werten muß.

Als ganz junger Forſcher, der in der eiſernen Schule Johannes Müllers und Rudolf Virchows ausgebildet war, der in ſeinem älteren Freunde Gegenbauer, dem verewigten großen Heidelberger

Anatomen, einen Mitſtreiter und Berater von den glänzendſten Eigenſchaften gefunden hatte, empfing Haeckel die erſten Anregungen zum Studium Darwins aus einer vorſichtigen Überſetzung, die der treffliche alte Bronn mit dem engliſchen Original vorgenommen hatte. Haeckel erkannte ſofort den bedeutungsvollen Kern der neuen Lehre und trug ſie bereits im Jahre 1863 auf dem Naturforſcherkongreß in Stettin mit dem ganzen flammenden Idealismus vor, der ſeiner jugendlich-heißen Seele eigen war und der ihm auch im Greiſenalter noch nicht verloren gegangen iſt. Seit dieſer Zeit ſteht ſeine Perſon im Zentrum der heftigſten Debatten, und wenn von einem, ſo kann man von ihm ſagen, daß ſein Charakterbild von der Parteien Gunſt und Haß fortwährend umgezeichnet wurde.

Diejenigen Hauptwerke Haeckels, die ich für meine vorliegenden Zwecke aufzählen will, ſind erſtens die „Generelle Morphologie der Organismen“, zweitens die „Natürliche Schöpfungsgeſchichte“ und drittens ſeine „Anthropogenie oder Entwicklungsgeſchichte des Menſchen“.

In Haeckel ſteckt nicht nur ein großer Forſcher, ſondern auch eine bedeutende Künſtlernatur, eine Vereinigung, die nicht ohne Wirkung auf ſein wiſſenſchaftliches Arbeiten blieb. Immer wieder kehrt er zu Goethe zurück, immer wieder holt er Goethe als Eideshelfer für ſeine eigenen Überzeugungen herbei.

Wie Goethe iſt auch er Moniſt auf dem Boden der Identitätsphiloſophie. Materie und Geiſt ſind ihm nicht getrennte Dinge, ſondern nur verſchiedene Erſcheinungsweiſen des gleichen Grundweſens. Und ſo macht er denn auch bei ſeinen biologiſchen Unterſuchungen vor den einfachſten organiſchen Körpern, die wir kennen, nicht halt, ſondern ſucht ihren Anſchluß zu erforſchen an die ſogenannte anorganiſche oder unbelebte Natur. Gerade dieſer Punkt hat ihm mit die heißeſte Feindſchaft eingetragen. Er ſelbſt hat in ſeinen im Jahre 1905 in Berlin gehaltenen Vorträgen wörtlich geſagt: Die einfachſte Form der lebenden

Zelle ist nichts weiter als eine weiche Plasmakugel, die einen festen Kern einschließt; diese innere Kernsubstanz (Karyoplasma) ist chemisch etwas verschieden von der äußeren Zellsubstanz (Cytoplasma); aber beide Substanzen sind ähnlich zusammengesetzt aus Kohlenstoff, Sauerstoff, Wasserstoff Stickstoff und Schwefel; beide gehören zur Gruppe der merkwürdigen Eiweißkörper oder Albuminate, jener stickstoffhaltigen Karbonate, die sich durch die außerordentliche Größe ihres Moleküls auszeichnen und die labile Lage der zahlreichen (mehr als tausend) Atome, die dasselbe zusammensetzen." Nun meint er weiter — und man muß das festhalten als eine für sein ganzes späteres System überaus wichtige Grundlehre — daß, wenn das Zusammengesetzte belebt sei, auch belebt sein müssen seine einzelnen Teile, die es eben zusammensetzen. Mithin hört das Leben als solches nicht an der Grenze zum Anorganischen auf, sondern die ganze Natur als solche ist ein großer lebendiger Organismus. So gibt es eine Weltseele, eine Körperseele, eine Zellseele, eine Atomseele.

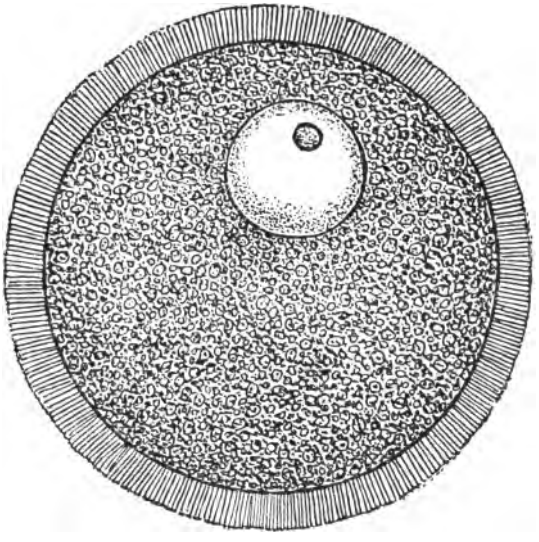
Es kann nicht wundernehmen, daß solche Anschauungen zunächst nicht nur dem heftigsten Widerspruche begegneten, sondern Haeckel zeitweilig auch in Gefahren brachten, wie sie dem armen Lamarck früher so verhängnisvoll geworden waren. Um so mehr, als ihm tatsächlich ja auch eine ganze Reihe von Irrtümern mit untergelaufen sind, an denen er übrigens vielleicht weniger zäh festgehalten haben würde, hätte das Feuer seiner fanatischen Gegner ihn nicht so heftig gebrannt. Heute erlebt Haeckel die Genugtuung, daß seine Allbeseelungstheorie im Neulamarckismus und in der Mnemetheorie seines Schülers Semon, wenn auch in einer anderen Gestalt, wieder zur Geltung gelangt ist.

Das zweite große Verdienst Haeckels beruht darin, daß er die überaus schwierige Vererbungsfrage, über die, wie wir gesehen haben, Darwin sich verhältnismäßig leicht hinweghalf, neu aufnahm und vom Boden der Tatsachen aus original zu begründen versuchte durch sein weltberühmt gewordenes biogenetisches Grundgesetz.

„Natur und Gott sind Eins"!

Ernst Haeckel

„Die unbefangene Betrachtung der Zellſeele", ſagt er, „und ihres Gedächtniſſes bei den Radiolarien und anderen einzelligen Protiſten führt uns unmittelbar zu der gleichen Erſcheinung bei der Eizelle (vgl. die nebenſtehende Abbildung!), bei jedem einzelligen Anfangszuſtande des individuellen Lebens, aus dem ſich der komplizierte vielzellige Organismus bei allen Hiſtonen, bei allen gewebebildenden Tieren und Pflanzen entwickelt. Auch unſer eigener menſchlicher Organismus iſt im Beginn ſeiner individuellen Exiſtenz eine einfache kernhaltige Plasmakugel von



nur $^1/_4$ mm Durchmeſſer, mit bloßem Auge eben als Pünktchen ſichtbar. Dieſe Stammzelle (Cytula) entſteht in dem Augenblick, in welchem das Ei befruchtet wird, in welchem die weibliche Eizelle mit der kleinen männlichen Spermazelle verſchmilzt; die Eizelle überträgt durch Vererbung die perſönlichen Eigenſchaften der Mutter auf das Kind, die Spermazelle diejenigen des Vaters — und zwar gilt dieſe erbliche Übertragung bekanntlich ebenſowohl für die feinſten Charakterzüge der Seele wie des Körpers."

Wie kein Forscher vor ihm hat sich Haeckel in diese Probleme hineinvertieft und allerdings auch Ergebnisse erzielt, wie keiner vor ihm. In unsäglich mühevollen, durch eine ungeheure Fülle von Tatsachenkenntnissen getragenen Untersuchungen gelangte Haeckel zu der Überzeugung, daß die Entwicklungsgeschichte der Art in der Keimesgeschichte der Artvertreter in gewissen Formen wieder zum Ausdruck gelange, daß also die Keimesgeschichte des Individuums gewissermaßen ein knapper Auszug aus der bändereichen Chronik seiner Ahnen sei.

Das Gesetz lautet in der Originalfassung: „Die Keimesentwicklung (die individuelle oder ontetische Bildungsreihe, Ontogenesis) ist eine gedrängte und abgekürzte Wiederholung der Stammesentwicklung (der phyletischen oder paläontologischen Bildungsreihe, Phylogenesis). Diese Wiederholung ist um so vollständiger, je mehr durch beständige Vererbung die ursprüngliche Auszugsentwicklung (Palingenesis) beibehalten wird; hingegen ist die Wiederholung um so unvollständiger, je mehr durch wechselnde Anpassung die spätere Störungsentwicklung (Cenogenesis) ingeführt wird." (Haeckel, Generelle Prinzipien der Phylogenie. Systematische Phylogenie. Erster Teil. 1894.) Oder aufs kürzeste zusammengefaßt: „Die Ontogenesis oder die Entwicklung des Individuums ist eine kurze und schnelle, durch die Gesetze der Vererbung und Anpassung bedingte Wiederholung der Phylogenesis oder der Entwicklung des zugehörigen Stammes, d. h. der Vorfahren, welche die Ahnenkette des betreffenden Individuums bilden." (Haeckel, Natürliche Schöpfungsgeschichte. Zehnte Auflage 1902 S. 309.)

Ein Beispiel: Der grüne Wasserfrosch. Aus dem befruchteten Ei des grünen Wasserfrosches entsteht zunächst ein sehr merkwürdiges Wesen, das mit einem Frosche scheinbar nichts zu tun hat: die sogenannte Kaulquappe, die in ihrem ganzen Äußeren und Gehaben viel mehr einem Fische ähnelt. Die Beine fehlen

ihr vollständig, dafür aber besitzt sie einen langen Ruderschwanz, mit dem sie sich eilig im Wasser hin und her bewegt. Die Atmung wird genau wie bei den Fischen durch Kiemen vermittelt. Allgemach aber wachsen dem Tierchen vier Beine, der Schwanz verkrüppelt und fällt schließlich ab, die Kiemen am Halse schwinden und die Atmung wird die Lungenatmung des Landatmers. Zwischen dem Eistadium also und dem des ausgebildeten Frosches liegt eine Station, die nach Haeckel erkennen läßt, daß der Frosch auf einer früheren phyletischen Entwicklungsstufe fraglos ein Fisch gewesen sei. Damit ist selbstverständlich nicht behauptet, daß die jetzt lebenden Frösche Abkömmlinge einer jetzt lebenden Fischart seien. Ebenso wenig wie etwa solches behauptet werden soll, wenn man dieses Gesetz auf den Menschen ausdehnt und auch bei ihm konstatiert, daß sich auch in der menschlichen Keimesgeschichte solche Erinnerungsbilder an ein Fischstadium zeigen. Auch der menschliche Embryo trägt Kiemen genau so wie die Kaulquappe, und aus den Kiemen wird im Laufe der späteren Entwicklung der Kehlkopf. Naturgemäß verbietet es mir der enge Raum meiner Skizze, die nur die wichtigsten Ergebnisse kurz veranschaulichen soll, auf dieses ebenso interessante wie schwierige Problem tiefer einzugehen.

Auch heute ist das Haeckelsche Grundgesetz noch nicht von allen Forschern angenommen. Unter den Gegnern sehen wir selbst einen so hervorragenden Mann wie Oskar Hertwig, den berühmten Berliner Biologen. Aber die Zahl seiner bedeutenden Anhänger ist doch die bei weitem größere, ich nenne nur von Zoologen: Claus (†), Richard Hertwig, Weißmann und die Brüder Sarasin, von Anatomen Gegenbauer (†), Klaatsch, Wiedersheim; von Paläontologen: Neumayr, Zittel, Potonié. Dem gegenüber fällt etwa die Ablehnung seitens des Professors Fleischmann in Tübingen oder des inzwischen bereits von F. Dreyer widerlegten Victor Hensens nicht ins Gewicht.

Die dritte Großtat Haeckels ist, daß er nun nicht nur die Lehren Darwins stützen und weiter ausbauen wollte, sondern daß er den enorm kühnen Versuch machte, auf dem Boden der neuen Theorie zunächst die gesamte Zoologie von frischem aufzubauen, nach oben hin den Anschluß an den Menschen zu gewinnen, nach unten hin das Organische ins Anorganische überzuleiten und so schließlich eine neue Naturphilosophie zu schaffen. Die Haeckelschen „Stammtafeln", die in Form von Bäumen den gesamten Aufstieg vom Urtier zum Menschen in hypothetischen Staffelungen genealogisch veranschaulichen sollen, werden immerdar Ruhmesblätter nicht nur Haeckels, des einzelnen Forschers, sondern der gesamten Naturwissenschaft bleiben. Soviel auch die weiterschreitende Erkenntnis im einzelnen an den Haeckelschen Tafeln bessern wird, sein Verdienst bleibt es, als Erster den maßgebenden Weg gezeigt zu haben. Selbstverständlich haben gerade diese Stammtafeln ihm abermals ganze Legionen von Feinden entgegengeführt.

Aber noch viel heftiger entbrannte der Haß gegen Haeckel, als er sein gesamtes naturwissenschaftliches Material zu einer Weltanschauung umzumünzen unternahm. Die Haeckelschen „Welträtsel" in der Volksausgabe sind ein Buch, das in Hunderttausenden von Familien sich heute vorfindet, und es ist nicht zu leugnen, daß die in dem Buche enthaltenen Irrtümer, besonders diejenigen erkenntnistheoretischer Art, dadurch eine entsprechende Verbreitung finden. Aber was will die Verbreitung von diesen Irrtümern besagen gegenüber dem ungeheuren Tatsachenmaterial, das Haeckel uns zu einer neuen Naturphilosophie überhaupt bereitgestellt hat. Philosophen wie Paulsen und Adickes sollten davon Abstand nehmen, einen Wissenschafter vom Range Haeckels zu schmähen; sie sollten seine philosophischen Irrtümer ruhig und überzeugend aufdecken, vor allem aber die positiven Bausteine, die er doch nun unleugbar geliefert hat, zu eigenen Bauten benutzen, wenn sie sich in den seinigen nicht begeben wollen.

Wie oft ist Haeckel ferner vorgeworfen, daß er sich von

seiner Phantasie leiten lasse. Nun, ohne Phantasie kann man überhaupt nicht über die Schwelle der Augenblicksgrenzen hinauswachsen. „Die Phantasie" — sagt Johannes Müller — „ist ein unentbehrliches Gut; denn sie ist es, durch welche Kombinationen zur Veranlassung wichtiger Entdeckungen gemacht werden. Die Kraft der Unterscheidung des isolierenden Verstandes sowohl als der erweiternden und zum Allgemeinen strebenden Phantasie sind dem Naturforscher in einem harmonischen Wechselwirken notwendig."

Und noch öfter hat man Haeckel gescholten, weil er nicht exakt sei. Gegen ähnliche Angriffe, die der berühmte Irrenarzt und Ameisenforscher Forel erfuhr, hat dieser einmal geäußert: „Exakt ist nur die reine Mathematik, weil sie nur Gleichungen abstrakter Zahlen berechnet. Die konkreten Naturwissenschaften können nie exakt sein, und können die Induktionsmethode des Analogieschlusses so wenig entbehren, wie ein Baum seine Wurzeln."

Ganz besonders war es der Kieler Botaniker Professor Reinke, der gegen Haeckel aufs schärfste zu Felde zog und durch seine bekannten Angriffe im Herrenhaus die Aufmerksamkeit weitester Kreise erregte. Ein solches Vorgehen fällt in letzter Instanz ja nicht auf den Angegriffenen, sondern auf den Angreifer zurück, und man muß einem sehr großen Teil der Presse Dank wissen, daß sie gegen den Geheimrat Reinke sich sofort und einmütig erhob, in dem richtigen Gefühl, daß man Haeckel wie jedem großen Manne wenigstens die Ehrfurcht erzeigen muß, die allein schon die gewaltige Leistung einer ununterbrochenen halbhundertjährigen Arbeit verdient.

Haeckel hat in seinem biogenetischen Grundgesetze, wie wir gesehen haben, wieder die Frage des Wie in dem Vererbungsprobleme angeschnitten. Dieses biogenetische Grundgesetz, um das man so heiß gekämpft hat, sollte nun — und es klingt wie eine Ironie des Schicksals — mit einer anderen Haeckelschen Lehre, die noch viel mehr verketzert worden war, in jüngster Zeit zu einer ganz neuen Theorie geeint werden.

Einer der hervorragendsten Schüler Haeckels, der geniale Anatom Professor Richard Semon (München), nahm die Haeckelsche Beseelungslehre wieder auf.

Schon der Leipziger Physiologe Ewald Hering hatte das Gedächtnis eine allgemeine Funktion der organisierten Materie genannt. Im Verfolg dieser Anschauung hatte Haeckel die Vererbung zu erklären gesucht als bewirkt durch das Gedächtnis der Moleküle, also der kleinsten Teile, welche die Ei- und Befruchtungszellen zusammensetzen.

Der Monismus nimmt bekanntlich die Einheit des Alls an, und auch Semon steht auf dem Boden dieser Lehre. Mit der stofflichen Einheit des Alls ist natürlich auch die seelische Einheit verbunden, wenn man auch selbstverständlich mit der Allbeseelung oder dem Panpsychismus nicht jene längst überwundene Anschauung verwechseln darf, die gewissermaßen vor die materiellen Teile kleine „Seelenpferdchen" vorspannen wollte. Solche Seelenpferdchen hat bereits Du Bois-Reymond als haltlose Gespenster aus den Laboratorien vertrieben. „Wir dürfen also nicht", — wie Rudolf Eisler mit Recht betont, — „den Dingen ein Bewußtsein wie das unsrige, nicht Planmäßigkeit des Denkens und Wollens, nicht Überlegungen schwieriger Art nicht Affekte und Leidenschaften gleich den unsrigen, nicht ein klares Wissen um das Tun und Treiben und dessen Ziele zuschreiben. Absolut unbewußtes psychisches Geschehen gibt es nicht. Denn psychisch und bewußt (d. h. für ein Subjekt oder Erlebnis) sind eins; aber bei weitem nicht jeder Bewußtseinsvorgang ist auch gewußt, d. h. von der Aufmerksamkeit für sich erfaßt und aus dem Getriebe des seelischen Lebens herausgehoben, und nicht alles psychische Geschehen ist in seinen Beziehungen zum Erlebniszusammenhang bewußt. Es ist also den niederen Seinsstufen nur ein unentfaltetes, der Gewußtheit, Konzentration und des klaren Zusammenhanges ermangelndes Bewußtsein so-

wie ein noch nicht zum eigentlichen Selbstbewußtsein potenziertes Ich- oder Subjektgefühl zuzuerkennen, nicht etwa ein Sinnen und Trachten, Wissen und Entscheiden, wie der Mensch und zum Teil auch schon die höheren Tiere es besitzen."

Wenn also in der ganzen Natur eine solche Allseele enthalten ist, so müssen naturgemäß in den einzelnen Teilen auch Teile der Allseele wohnen. Es ist also nur konsequent, nicht nur für das menschliche Seelenorgan, das Gehirn und seine Zellen Beseelung anzunehmen, sondern vielmehr für jede Einzelzelle, gleichviel welches Organ sie aufbauen hilft, eine gewisse Gehirnfähigkeit vorauszusetzen. Zu diesen Gehirnfähigkeiten zählt aber auch das Gedächtnis, d. h. natürlich das Gedächtnis im panpsychistischen Sinne. Man kann von einer Muskelzelle oder Nervenzelle nicht erwarten, daß sie über einen Reiz sich in tiefem Nachsinnen ergeht, sondern man darf nur annehmen, daß es sich um ähnliche Vorgänge handelt, wie sie Fechner in seinem psychophysischen Parallelismus geschildert hat. Immer, wenn ein geistiger Vorgang sich vollzieht, geht ihm parallel ein körperlicher Vorgang in unserem Gehirn. Sehr hübsch hat die Konsequenzen hieraus für die Vererbungslehre Wilhelm Bölsche in seinem Buche „Naturgeheimnis" zusammengefaßt. „Man hat" — sagt er dort — „einen körperlichen Gehirnvorgang, dessen gesetzmäßiger Verlauf als Werk der Mneme (d. i. des Gedächtnisses) gedeutet wird, und einen körperlichen Vorgang, zwischen Phylogenie und Ontogenie, der im Verdacht steht, der gleichen Herrin und Meisterin zu folgen. Mein Gehirn besteht aus Zellen. Es ist mit meinem ganzen übrigen Zelleibe hervorgegangen aus einer einzigen Zelle, und das war die Eizelle. Diese Eizelle hängt aber körperlich wieder zusammen mit meinen Vorfahren bis in das unendlichste Glied lebendiger Entwicklung. Und diese Vorfahren waren sämtlich Wesen, aus Zellen aufgebaut. Wenn aber die Lehren der Phylogenie recht haben, so war bei ganz entlegen däm-

mernden Ahnen der höheren organiſchen Weſen das Gehirn ſogar noch gar nicht in dieſer Weiſe als Sonderorgan ausgebildet, es ging mit ſeinen Fähigkeiten noch ein in die ganze Körperoberfläche. Die ganze Haut beſorgt bei urtümlichen Tieren ſeinen Dienſt."

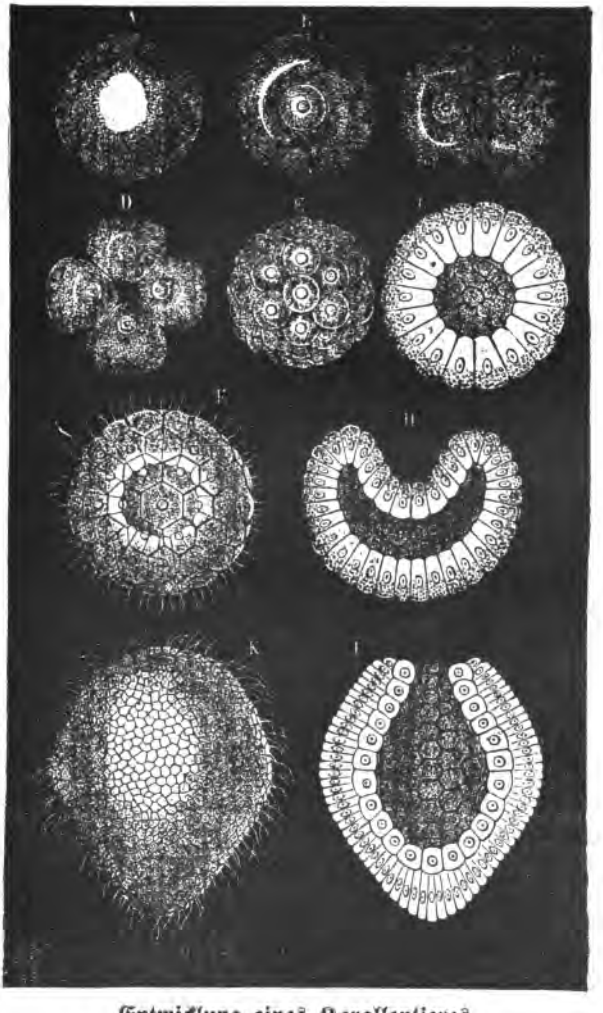
Richard Semon nun zeigte in einem außerordentlich geiſtreichen Buche „Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechſel des organiſchen Geſchehens", daß tatſächlich ein ſolches Zellgedächtnis anzunehmen iſt. Ich muß es mir verſagen, auf die Einzelheiten dieſes mit ſehr viel Wiſſensſtoff beladenen Buches näher einzugehen. Ich verweiſe vielmehr auf die Lektüre des Originals und möchte beſonders Laien die ſehr klare Schilderung der Semonſchen Lehren empfehlen, die Bölſche in ſeinem Buche „Naturgeheimnis" (Verlag von Eugen Diederichs, Jena und Leipzig 1906) niedergelegt hat.

Ich will nur einige ganz kurze Hinweiſe geben. Wir ſehen, daß unabhängig von unſerem Willen ſich unſer Magen von Zeit zu Zeit meldet und mehr oder minder gebieteriſche Forderungen ſtellt, die wir ihm notgedrungen bewilligen müſſen. In ähnlicher Weiſe vollzieht ſich die geſamte Tätigkeit unſeres Darmes, die Funktion von Herz und Lungen, die ſich in ihrem weſentümlichſten Geſchehen ganz und gar nicht aus rein mechaniſtiſchen Gründen erklären läßt. Die Periodizität von Schlafen und Wachen, die Erſcheinung des Winter- und des Sommerſchlafes ſind mühelos durch die Annahme eines allgemeinen Körpergedächtniſſes zu erklären. Hochintereſſante Experimente hat Semon ſelbſt an jungen Buchen gemacht, und Schübeler am ſog. Sommerweizen (Triticum vulgare aristatum). Überall ließ ſich die Wirkung eines körperlichen Gedächtniſſes im panpſychiſtiſchen Sinne folgern.

Wie alle anderen Zellen, ſo muß natürlich auch ein ſolches Gedächtnis die Eizelle beſitzen. Mit ſeiner Annahme erfahren das biogenetiſche Grundgeſetz und die Lehre von der Vererbbarkeit erworbener Eigenſchaften eine höchſt bedeutſame Vertiefung.

Prof. Richard Semon.

Auch hier haben Proben auf das Exempel die Berechtigung der Semonſchen Ideen ergeben. Der bekannte Leipziger Zoologe Chun hat bei Rippenquallen außerordentlich intereſſante Studien gemacht, ohne indeſſen aus dieſen die Konſequenzen zu ziehen. Er hatte nämlich eine ganze Reihe merkwürdiger Mißbildungen



Entwicklung eines Korallentieres
(Monoxenia Darwinii) aus der befruchteten Eizelle zur Becherlarve.

von Rippenquallen gefunden, die ſein lebhafteſtes Intereſſe erregten. Embryonen nämlich, die nur zur Hälfte entwickelt waren und die ſich auffallenderweiſe immer kurz nach einem Sturme im Meere vorfanden. Auf der Illuſtration der vorigen Seite iſt die Entwicklung des befruchteten Eies in ihren tiefſten Stadien ſchematiſch niedergelegt. Die befruchtete Zelle teilt ſich zunächſt in 2, dann in 4, dann in 8, dann in 16, dann in 32 uſw. Zellen, die ſich zu einem Zellhaufen auswachſen, der bald **merkwürdige** Veränderungen erfährt. Er bildet nämlich eine **Kugel**, deren geſamte Oberfläche aus einer einzigen Zellſchicht beſteht. Der Querſchnitt dieſer **Kugel** iſt auf der Tafel bei dem Buchſtaben G ſehr deutlich zu ſehen. Dann aber ſchaut es aus, als wenn eine unſichtbare Hand den nördlichen Pol dieſer **Kugel** eingedrückt habe, wie man wohl mit der Fingerſpitze einen Gummiball eindrückt, bis ſich aus ihm eine Art Becher gebildet hat. Ein ſolcher Becher ſieht aus wie das Gebilde unter dem **Buchſtaben** H. Der Becher hat natürlich nicht mehr die **Höhe** der **Kugel** G, dafür aber beſteht er nun aus zwei Zellſchichten, die aufeinanderliegen. Dieſe ganze Anlage wächſt wieder ihrem Nordpol zu, bis ſie die Form von K erreicht hat, deren Durchſchnitt uns unter I folgenden Beſtand zeigt. Eine äußere Zellſchicht haben wir, die gewiſſermaßen eine Urhaut darſtellt, eine innere Zellſchicht, die mit der Urmagen- und Darmanlage gleichbedeutend wäre. Die kleine Öffnung am Pol iſt die erſte Mundanlage, in die Nahrung aus dem Waſſer nicht nur eingeführt wird, ſondern aus der auch das Unbrauchbare wieder ausgeſtoßen wird.

Chun nahm nun an, daß ſeine Mißbildungen in einem frühen Stadium der Eiteilung hervorgerufen ſeien, daß nämlich im Stadium der Zweiteilung die Zellen vom Sturme „auseinandergeſchaukelt“ und ſtatt eines ganzen zwei Halbembryonen erwachſen ſeien. Leider gab Chun ſeine außerordentlich wichtigen Unterſuchungen wieder auf. Kurz danach aber hatte ein anderer Forſcher, der berühmte Anatom Roux hochbedeut-

ſame Experimente gemacht, die die Chunſchen Erklärungen nicht nur beſtätigten, ſondern über ſie hinausgingen. Es gelang Roux nämlich bei Froſcheiern im Stadium der Zweiteilung mit einer glühenden Nadel die eine Zelle vollkommen zu vernichten. Die übrig bleibende Eihälfte teilte ſich weiter, als wenn nichts geſchehen wäre, und bildete ſich zu dem halben Embryo aus, zu dem ſie verpflichtet ſchien. Plötzlich aber fing ſie an, aus ſich heraus nun an die Ergänzung ihres armſeligen Zuſtandes zu gehen und die ihr in der Anlage geraubte andere Hälfte mit eigenen Mitteln zu erſetzen, was ihr vollſtändig gelang. Solche Unterſuchungen wurden mit ausgeſprochenem Erfolge ſpäter an Seeigeln, Meduſen, dem Lanzettfiſchchen und anderen fortgeſetzt. Überall zeigte es ſich, daß die künſtlich vernichtete Anlage von der überlebenden Hälfte ſelbſttätig wieder hergeſtellt wurde. Eine vortreffliche Beſtätigung der Semonſchen Behauptungen und eine außerordentliche Vertiefung unſerer bisherigen Erkenntniſſe über die Vererbungsvorgänge.

Aber nicht nur die Semonſche Mnemetheorie brachte die Haeckelſche Zellſeele wieder zu Ehren, ſondern unabhängig von Semon, und in ebenfalls hochbedeutſamer Weiſe der ſchon oft genannte Neulamarckismus, deſſen bedeutendſte Vertreter in erſter Linie der geniale Münchener Profeſſor Dr. Auguſt Pauly und an zweiter Stelle der treffliche Pflanzenbiologe R. H. Francé, (ebenfalls in München) ſind.

Noch heute wird an ungezählten Schulen gelehrt, daß die Einteilung der Geſamtnatur in die drei großen Reiche Tier Pflanze, Mineral als eine unumſtößliche Ordnung gelten müſſe. Schleiden, der Entdecker der Pflanzenzelle und Schwann, der Entdecker der Tierzelle, zeigten aber ſchon vor faſt ſieben Jahrzehnten, daß Pflanze und Tier in gleicher Weiſe aufgebaut werden von Zellen, deren Hauptbeſtandteil das Protoplasma iſt. „So verſchieden die Körper erſcheinen mögen, ſo gleichartig ſind ihre Urelemente, Zuſammenſetzung, Bau, Fortpflanzung, Ernährung, Bewegung, Reizbarkeit und Reizverwertung, alſo alle Grund-

eigenſchaften des Lebens ſind im Plasma aller Lebendigen dieſelben — kann denn da jemand noch leugnen, daß wir Menſchen zu den Protoplasmaweſen gehören und den unendlichen Gewalten der Natur gegenüber, mit Tier und Pflanze zuſammen, nur in einen gemeinſamen Begriff: den der Lebendigen, verſchmelzen[1])!“ — Das Protoplasma aber wiederum in ſeiner molekularen Zuſammenſetzung umfaßt auch das dritte Reich, das Mineral. Als Haeckel mit ſeiner Beſeelung toter Materie hervortrat, nannte Du Bois-Reymond ihn den Jenenſer Propheten. Heute regt es ſich an allen Ecken und Enden, um nachzuweiſen, daß auch im Anorganiſchen biologiſche Normen walten. So hat beiſpielsweiſe der Karlsruher Profeſſor Dr. O. Lehmann im „Kosmos“ Band IV Jahrgang 1907 Heft 1 und 2 hochintereſſante Mitteilungen gebracht über flüſſige Kriſtalle und ihre Analogien zu den niederſten Lebeweſen. Die zuſammenfaſſenden Reſultate zeigen eine große Maſſe von Ähnlichkeiten zwiſchen Kriſtallen und niederſten Lebeweſen, Ähnlichkeiten, die ſo groß ſind, daß Lehmann ſeine Kriſtalle als „ſcheinbar lebende“ bezeichnete. Als wichtigſte Analogien nennt er die folgenden:

„1. die Fähigkeit zu wachſen; 2. die Ähnlichkeit von Kriſtalliſationskern und Keim; 3. das Aufzehren labiler Kriſtalle durch ſtabile; 4. die regelmäßige Form; 5. die Regenerationsfähigkeit; 6. die Homöotropie, die ſelbſtändige Wiederherſtellung der geſtörten Struktur; 7. die Kopulation, das Zuſammenfließen zu einem einheitlichen Individuum; 8. die Selbſtteilung; 9. die Intusſuszeption (Innenaufnahme); 10. die Bewegungserſcheinungen; 11. die Vergiftungserſcheinungen durch Beimiſchung fremder Stoffe; 12. die hierdurch bedingte Beſchränkung der Größe der Individuen; 13. die Kreuzung, die Entſtehung von Miſchkriſtallen durch mechaniſche Miſchung, Eindiffundieren der einen Subſtanz in die andere.“

„Es iſt nicht Sache des Phyſikers — ſo ſchließt Lehmann

[1]) R. H. Francé, Der heutige Stand der Darwinſchen Fragen. Leipzig 1907. Verlag von Th. Thomas.

seine hochinteressanten Betrachtungen — sich mit Forschungen auf dem ihm fremden Gebiete der Biologie zu beschäftigen, noch weniger, sich ein Urteil über die Ursache der biologischen Erscheinungen anzumaßen; ich habe mich deshalb mit dem Hinweis auf die neuentdeckten Erscheinungen begnügt, welche dem Biologen willkommen sein dürften, da die Lehrbücher sich bisher darüber vollständig ausschweigen. Vom physikalischen Standpunkte erscheinen die Phänomene deshalb von besonderer Wichtigkeit, weil sie einen tiefen Einblick in die Wirkung der Molekularkräfte und die Molekularkonstitution der Körper erhoffen lassen."

Auf dem Stuttgarter Naturforscherkongreß 1906 hat Dr. H. Przibram einen gleichfalls hochbedeutsamen Vortrag gehalten über den „Ersatz verloren gegangener Teile als allgemeine Erscheinung in den drei Reichen der Natur". Er zeigte dabei die selbsttätige Wiederherstellung eines Kalialaunkristalls und spricht sich schließlich dahin aus, „daß die Regeneration eine allgemeine, ursprüngliche Erscheinung der wachstumsfähigen Naturformen aller drei Reiche (Pflanzen-, Tier- und Mineralreich) darstellt, die sich, dem Gesetze des kleinsten Zwanges gehorchend, aus der Wiedererreichung eines dynamischen Gleichgewichtszustandes erklärt: eine „Selbststeuerung" mit den die Natur auszeichnenden einfachsten Mitteln"!

Eine solche selbständige Tätigkeit behaupten nun die Neulamarckisten für sämtliche Zellen, welche Körper bilden. Von den Nervenzellen sagt der Physiologe Hering: „Ein Nervenstamm ist nicht mehr ein bloßes Bündel von Leitungsdrähten, welche zwar je nach der Art des Apparates, mit welchen sie an ihren Wirkungsenden verbunden sind, verschiedenartige Wirkungen auslösen, in ihrer eigenen Funktion als Leiter aber alle gleicher Art sind, sondern er ist ein Bündel lebendiger Arme, welche die Elementarwesen des Nervensystems ausstrecken, um einerseits untereinander in funktionelle Verbindung zu treten, andererseits Vor-

gänge der Außenwelt auf ſich wirken zu laſſen oder die Herrſchaft über andere Organe, wie Muskeln und Drüſen, auszuüben."

Die Theorie des Panpſychismus habe ich bereits kurz ſkizziert.

Wie ſich die Neulamarckiſten die Wirkung der Seelenenergie denken, wollen wir uns von Francé ſelbſt ſagen laſſen:

Die „im Körper wirkſame Seelenenergie wirkt nur in folgender Art: Da ſie die Eigenſchaft der Zellen bezeichnet, wonach dieſe Wahrnehmungen machen, Erfahrungen ſammeln und durch Urteil frühere Erfahrungen auf neu herantretende Reize anwenden können, müſſen wir uns ihre Tätigkeit ſo vorſtellen, daß durch ſie der Körper die zu ſeiner Verfügung ſtehenden oder die Stoffe, die er ſich aneignen (aſſimilieren) kann, auf ihre Eigenſchaften hin nutzt.

Der Körper arbeitet alſo mit Mitteln, die das bedingen, was er ſchafft, zu denen er aber ſo gelangt, wie wir zu unſeren Entdeckungen und Erfindungen. Ein gewiſſer Zufall kommt dabei zwar zu Hilfe, aber der Zufall iſt nicht das ſchaffende Prinzip, wie die Zuchtwahl- und Abänderungslehre Darwins verlangt. Zufällig iſt nur das Zuſammentreffen des Mittels mit dem Zweck, dem es dienen ſoll; aber nicht der Zufall erwirbt das Beſitztum des Organismus an Zweckmäßigem, ſondern allein die Urteilskraft, die den Zufall zu benützen weiß".

Alſo der von Profeſſor Pauly in ſeinem gedankenreichen, ſcharfſinnigen Buche „Darwinismus und Lamarckismus" vertretene Neulamarckismus behauptet, daß jeder Organismus ſeine Bedürfniſſe urteilend befriedigt. Der Bonner Phyſiologe Pflüger hatte früher ſchon den Satz ausgeſprochen: „Die Urſache jedes Bedürfniſſes eines lebenden Weſens iſt die Urſache der Befriedigung dieſes Bedürfniſſes". Aber wohl bemerkt im panpſychiſtiſchen Sinne. Ich betone das ausdrücklich und führe nochmals

für dieſen Kernpunkt der neuen Lehre charakteriſtiſche Worte Rudolf Eislers an: „Pſychiſches und Phyſiſches entſprechen einander nur, gehen einander parallel, nicht etwa, weil ſie zwei ſelbſtändige Reihen des Geſchehens bedeuten, ſondern weil es überall ein und dasſelbe identiſche Geſchehen iſt, das für ſich ſelbſt pſychiſch, in der objektiven Erſcheinung phyſiſch iſt.“ Ich muß es mir leider auch bei dieſem Problem verſagen, die Gedankengänge Paulys noch ausführlicher zu behandeln, zumal da gerade die theoretiſche Seite der Sache dem Verſtändnis des Laien nur außerordentlich ſchwer nahe zu bringen iſt. Wohl aber möchte ich einige Beiſpiele anführen, die meine bisherigen Mitteilungen anſchaulicher machen könnten.

Der ruſſiſche Forſcher Pawlow hat uns in geiſtreichſter Weiſe den Pſychismus von Magen- und Speicheldrüſen nachgewieſen. Er durchſchnitt bei einem großen Hunde die Speiſeröhre und leitete ſie durch die Haut nach außen ab; ferner legte er dem Tiere eine Magenfiſtel an. Nun wurden mit dem Tiere Scheinfütterungen vorgenommen, d. h. es erhielt zu freſſen, aber die Speiſen gelangten gar nicht in den Magen mehr hinein, ſondern durch die abgelenkte Speiſeröhre direkt wieder nach außen. Trotzdem ſonderte der Magen hinreichende Mengen von Magenſaft ab, und zwar nicht nur hinreichende Mengen, ſondern auch Magenſaft in der erforderlichen chemiſchen Zuſammenſetzung, wie ſie zur Verdauung der jeweilig eingeführten Speiſen notwendig war. Ja, auch die Vorliebe und Abneigung des Tieres gegen gewiſſe Speiſen konnten an der Art der Abſonderung erkannt werden. Eine Sekretion der Speicheldrüſen fand ſogar ſtatt, wenn die Speiſen nur vorgehalten wurden.

Ähnliche Erfahrungen im pſychiſtiſchen Sinne ſind mit den Funktionen der Niere und der Leber gemacht worden. Selbſttätig entgiften Niere wie Leber unſeren Körper in der richtigſten Weiſe. Schiff beiſpielsweiſe ſpritzte in die Pfortader Gifte, wie Nikotin, Morphin, Atropin und Kokain, und fand, daß dieſe

Gifte unſchädlich blieben in Doſen, die, unter die Haut geſpritzt, tödlich wirkten. Solche Beiſpiele über Leber und Niere ſind in ausgiebiger Zahl bekannt.

Auch das große Netz in der Bauchhöhle zeigt in ſeinem Verhalten gegenüber bakteriellen Giften und eitrigen Entzündungen in der Bauchhöhle pſychiſtiſche Momente. Es iſt nämlich in der zweckmäßigſten Weiſe bei der Abkapſelung von Abßeſſen beteiligt, wodurch es in einer ſehr großen Zahl von Fällen eine allgemeine Bauchfellentzündung hintanhält und ſo dem Patienten ſein ſchwer bedrohtes Leben rettet. Gleiche Erſcheinungen bemerken wir an den Methoden, mit denen das Herz bei Klappenfehlern ſchwere Störungen im Blutumlauf auszugleichen verſteht. Wollte man auch dort den mechaniſchen Verhältniſſen den denkbar größten Einfluß einräumen, ſo läßt ſich doch aus rein mechaniſchen Gründen das Wachstum der Herzmuskulatur beſonders der linken Herzkammer, die das Blut in die Hauptkörperader wirft, nicht erklären. Einen ſehr lehrreichen Fall teilt in der Zeitſchrift für Entwicklungslehre Dr. H. Decker, ein eifriger und verdienſtvoller Anhänger des Neulamarckismus, mit. Er ſagt:

„Die Pupille reguliert mit Hilfe zweier glatter Muskeln durch Verengerung und Erweiterung den Lichteinfall ins Auge. Jeder Augenarzt weiß, daß nach teilweiſe verſtümmelnder Zerſtörung der Iris[1]) die Pupille ſich, wenn auch in beſchränktem Maße, wiederherſtellt. Ich ſelbſt hatte ſoeben noch Gelegenheit, ein Auge zu beobachten, das vor einigen Jahren durch einen Stahlſplitter verletzt war, der die Iris zerriſſen. Es hatte ſich eine neue Pupille gebildet, exzentriſch gelegen, die prompt durch Verengerung auf Lichteinfall reagierte; dabei hat ſich die Iris auf der einen Seite aufs doppelte verbreitern müſſen, und die Muskulatur mußte eine teilweiſe Umlagerung erfahren, damit dieſe neue Pupille funktionieren kann. Dieſe Wiederherſtellung der Iris iſt eine ganz bekannte alltägliche Geſchichte.“

[1]) D. i. die Regenbogenhaut.

Diese skizzenhaften Andeutungen erschöpfen selbstverständlich die zahlreichen Forschungsergebnisse und neuen Probleme der nachdarwinschen Zeit ganz und gar nicht. Ein solche erschöpfende Darstellung ganz junger und zum größten Teil noch strittiger Fragen erscheint mir auch für ein Werk, das sich ausschließlich an den Laien wendet, nicht erforderlich. Mir lag daran, diejenigen Erscheinungen, die ich für die bedeutendsten halte, aus der Riesenfülle des Materials herauszuheben und sie nur in den nacktesten Umrissen so zu skizzieren, daß mit Hilfe der angeführten Beispiele der Nichtfachmann sich wenigstens ein vorläufiges Bild von ihnen entwerfen möge. Dabei habe ich mit Vorliebe, wo es nur irgend anging, die Autoren selbst sprechen lassen. Bei dem Umfang jedes einzelnen Problems ist es unbedingt erforderlich, daß, wer genauere Aufschlüsse haben will, sich auch an die Quellen selbst begeben muß. Das äußere Bild der nachdarwinschen Zeiten ist das des Kampfes, ein schmerzliches Charakteristikum für unsere Kulturhöhe überhaupt. Wahrheiten werden nicht erstritten im Getümmel heftigster Debatten, sie werden nicht entkräftet durch die giftigen Angriffe unbeherrschter Fanatiker. Ich glaube berichtet zu haben, ohne heftige Parteinahme, wenn auch, ohne meinen eigenen Standpunkt zu verschweigen.

VI.

Der biologische Aufstieg.

„Per aspera . . .“

Im Kapitel III hatte ich versucht, in groben Umrissen einen nothaften Überblick über die systematische Ordnung im Tierreiche zu geben. Wir hatten da die einzelnen Tierkreise von den Urtieren an kennen gelernt und gesehen, wie sie in immer vollkommenerer Entfaltung sich übereinander gipfelten. Selbstverständlich ist diese Überordnung nicht etwa so zu verstehen, als wenn sich ein Stockwerk über dem andern aufbaute, sondern es soll damit nichts weiter gesagt sein, als daß der übergeordnete Kreis eine höhere Ausbildung des tierischen Organbauplanes überhaupt darstellt. Im folgenden nun wollen wir eine biologische Erklärung dieser systematischen Einteilung versuchen. Hatten wir das gesamte Tierreich dargestellt unter dem Bilde eines Stammbaumes, so müssen wir natürlich bei unseren biologischen Untersuchungen in diesem Bilde bleiben. Nur muß man sich immer klar vor Augen halten, daß ein solcher Stammbaum eben nichts weiter ist als ein Bild, ein Mittel zur deutlicheren Veranschaulichung einer dem Laien sonst zu verwickelten Vielheit. Und zweitens wollen wir keinen Augenblick vergessen, daß die einzelnen heute lebenden Tiere in ihrer Artumbildung keineswegs Nachkommen anderer *noch heute* lebender Tiergruppen sind. Vielmehr sind die ausgewählten Arten und Individuen nur als biologische Marksteine anzusehen, die uns den ungefähren Bauplan jener paläontologischen Gruppen angeben

ſollen, die mutmaßlich Vorfahren der heutigen Tierwelt ſind. Dabei möchte ich gleich die Bemerkung einſchalten, daß erſtens mal hochentwickelte Arten ſich erfahrungsgemäß überhaupt nicht weiter zu differenzieren pflegen, und ſodann, daß unſere geſamte organiſche Formenwelt von heute nur noch kümmerlicher Überreſt einer einſtigen, unvergleichlich reicheren Formenwelt zu ſein ſcheint.

Wenn wir nun an dem ſo charakteriſierten Stammbaum den biologiſchen Weg ſuchen, der uns an hypothetiſchen Stationen vorüber den Weg vom Urtier zum Menſchen zeigen ſoll, ſo wollen wir dieſen Baum erklettern nach Art eines Knaben, der einen gewöhnlichen Baum erklettert und dabei, der Richtung des geringſten Widerſtandes folgend, nur diejenigen Äſte benutzt, deren er unbedingt bedarf, um hinaufzukommen.

Die biologiſche Wurzel des Stammes umfaßt genau ſo wie die ſyſtematiſche das ungeheure Reich der Einzeller oder Protiſten, über deren Bau ich in Kapitel III mich hinlänglich verbreitet habe. Die acht in den drei Wurzeln eingezeichneten Artvertreter dieſes Rieſenreiches ſind natürlich nur ein ganz kümmerlicher Ausſchnitt aus der Geſamtheit und nur deshalb in dieſer Zuſammenſtellung gewählt worden, weil ſie uns anzeigen, wie ungeheuer vielſeitig dieſe nur aus einer Zelle beſtehenden Lebeweſen geſtaltet ſein können.

Von links nach rechts — und ich bitte, bei den weiteren Ausführungen ſtets die große Stammbaumtafel am Ende des Buches zur Hand zu nehmen — zeigt ſich auf der erſten Wurzel und da wieder von oben nach unten 1. eine Amöbe, die Amoeba proteus, aus der Klaſſe der Wurzeltiere; 2. eine Difflugia oblonga, ein amöbenartiger Wurzelfüßer des Süßwaſſers; 3. Euglypha globosa mit ſpitzen veräſtelten Scheinfüßchen und 4. die Acervulina globosa, ein vornehmlich mariner Wurzelfüßer mit feinſtrahligen, netzebildenden Scheinfüßchen. Der zweite Wurzelaſt zeigt frei ſchwärmend in verſchiedenen Kontraktionszuſtänden eine Euglena viridis und

darunter wiederum die Noctiluca miliaris, die ebenso wie die vorige zu den Geißeltierchen gehört und wesentlich beteiligt ist an der Erscheinung des Meerleuchtens. Das Leuchtvermögen dieses Geißeltierchens liegt in der peripherischen Plasmahaut. Der dritte Ast zeigt uns oben wiederum ein Aufgußtierchen, eine Podophrya, links mit ausgestreckten Saugröhren und zwei zusammenziehbaren Vakuolen, rechts mit reifen Knospen; in der Mitte liegt ein abgelöster Schwärmer. Darunter erblicken wir eine Vorticella microstoma im Zustande knospenförmiger Konjugation. Ich gehe auf den Bau dieser eben geschilderten Protozoen nicht näher ein, da sie in ihren Einzelheiten für den Laien doch meist unverständlich sind und weil ich für meine Zwecke weiter nichts betonen will, als daß sie alle einzellig sind und daß sie alle den ungeheuren Wurzelstock bilden, aus dem notwendig die Mehrzeller aufgestiegen sein müssen.

Schon an dieser Stelle wird eine biologische Hypothese zum Erfordernis des weiteren Gedankenbaues. Man muß nämlich annehmen, daß einmal durch Einwirkung äußerer Umstände und zweitens eine seelische Beteiligung, d. h. eine auf Urteil beruhende Reaktion einzelner Protisten auf äußere Reize im panpsychistischen Sinne eines Tages der Zusammenschluß mehrerer Einzeller zu Vielzellern erfolgt ist. Das braucht selbstverständlich nur von ganz wenigen Individuen zunächst vorgenommen zu sein; und der Einwand, der sich leicht aufdrängen könnte, warum denn nicht alle Protisten solche Zusammenschlüsse herbeigeführt hätten, läßt sich unschwer aus der Welt schaffen. Nämlich, wie es überall geeignete und weniger geeignete Individuen gibt, wie es kluge gibt und dumme, geschickte und ungeschickte, so wird man auch ähnliche Unterschiede in der psychistischen Urteilsfähigkeit, in der Reaktionsfähigkeit auf Reize überhaupt usw. bei den Protisten annehmen dürfen. Jedenfalls aber ist jede weitere biologische Entwicklung aus dem Urzellenreich undenkbar ohne die Annahme eines solchen Zusammenschlusses, der, so primitiv er auch zunächst gewesen sein mochte, doch schon durch die bloße Tatsache seiner

Existenz das Rätsel der Organbildung, des höchst entwickelten Körpers, der Familie, der Art, des ganzen Staates in nuce[1]) gelöst hatte.

Als eine solche Organbildung einfachster Art, die als geschlossenes Ganze an den Pforten aufgewachsen ist, die das Vielzellerreich von dem Einzellerreich abgrenzt, darf man im Bilde die Becherlarve (Gastrula) ansprechen, deren Entwicklung aus der befruchteten Eizelle ich im vorigen Kapitel bei einer Koralle des Roten Meeres, der Monoxenia Darwinii, nach den Haeckelschen Lehren dargestellt haben.

Da tritt dann nun die Frage auf, wie sich aus einer solchen Becherlarvenbildung der weitere Aufstieg bis zum Menschen vollzogen habe. Von vornherein muß ich dabei betonen, daß die ungeheure Mehrzahl der Tiergruppen in diesen Aufstieg nicht mit herein zu beziehen ist, daß sie vielmehr von der Lotrichtung sich in mehr oder minder bedeutender Höhe des Stammes abzweigt. Diese Art der Abzweigung ist auf meinem Stammbaum selbstverständlich in einer willkürlichen Weise bald nach rechts, bald nach links gewendet. Sachlich richtiger würde man überhaupt das Bild nicht eines eines einzigen Baumes, sondern einer ganzen Reihe dicht über der Wurzel entspringender und in der verschiedensten Richtung auseinanderstrebender Bäume gewählt haben. Wenn ich mich trotzdem nur für einen Baum entschied, so geschah das allein aus Gründen der größeren Anschaulichkeit.

Unter diesen Vorbehalten läßt sich feststellen, daß zunächst in der Weiterentwicklung die Riesengruppe der Hohltiere sich abgezweigt haben muß. Schon die einfache Tatsache, daß diese Hohltiere sich fest am Boden ansiedelten, zeigt die Grenzen ihrer Entwicklungsmöglichkeit. Nur derjenige Organismus konnte höhere Entwicklungsstadien erreichen, der sich seine Freiheit wahrte.

Auf dem Stammbaumbild erblicken wir an dem Ast Hohl-

---

[1]) lat. = in der Nuß, d. i. im kleinen.

tiere in den einzelnen Blättern von unten nach oben folgende Vertreter: erſtens den Badeſchwamm, der im Mittelmeer und der Adria ſich findet, mit Gabeln vom Meeresgrunde geerntet wird und nach der nötigen Zubereitung nur mit ſeinem weichen, elaſtiſchen Hornſkelett als allbekannter Schwamm, der auf keinem Waſchtiſch fehlen dürfte, in den Handel kommt. Unſer Bild zeigt einen jungen Tierſtock, aus dem an vier Stellen das Waſſer ausgeſtoßen wird. Das zweite Blatt trägt eine Rippenqualle (Pleurobrachia pilens), eine jener Quallen, an denen Chun, Roux, Drieſch u. a. ihre Vererbungsexperimente angeſtellt haben. Bei Tage ſchillern dieſe Tiere in allen Regenbogenfarben, nachts unterſtützen ſie die Noktiluken beim Meerleuchten. Auch der entzückend ſchöne Venusgürtel gehört zu dieſen Rippenquallen. Eine Koralle, und zwar nur ein kleiner, auf einem Felsſtück wachſender Stock der roten Edelkoralle, nimmt das dritte Blatt ein. Und auf dem vierten erblicken wir die Hydra, jenen geſpenſtiſchen Süßwaſſerpolypen, den man mit einem Hackmeſſer in Dutzende von Teilen ſpalten konnte, die ſich doch alle wieder auf Grund der Mneme zu je einer ganzen Hydra ausſchufen. Alle dieſe Tiere, von denen die eben erwähnten Vertreter natürlich nur ein winziger Bruchteil ſind, ſtehen abſeits des Weges, der zum Menſchen führt. Die erſte höhere Station über die Becherlarve hinaus finden wir erſt wieder beim Strudelwurm. Ein für allemal möchte ich hierbei betonen, daß dieſe wie die übergeordneten Stationen, die wir noch beſprechen werden, natürlich nur einzelne Markſteine der Entwicklung ſind, die gerade unſerem augenblicklichen Wiſſen als ein Möglichkeitsbild des hypothetiſchen Weges erſcheinen und daß die weitaus meiſten dazwiſchenliegenden Wegzeichen uns entweder verloren gingen oder noch nicht bekannt wurden.

Der Strudelwurm (Rhabdocoelum) iſt ebenfalls noch ein außerordentlich einfach gebautes Tier, das im weſentlichen noch ſehr an die Becherlarve erinnert. Von den Hohl-

tieren unterſcheidet ihn aber der überaus wichtige Umſtand, daß er ſich ſeine Freiheit bewahrt hat, und hier ſehen wir abermals wieder aus dem Zuſammenwirken äußerer Umſtände und pan=pſychiſtiſchen Verhaltens, daß das Tier in äußerſt zweckmäßiger Weiſe ſich anpaßt. Der Strudelwurm ſtellt uns vielleicht den urtümlichſten Verſuch der Waſſeranpaſſung dar, das Torpedo=format oder Zigarrenformat, das von da ab das vorbildliche blieb. Die ſich im Waſſer bewegende Becherlarve, kann man etwa annehmen, änderte allmählich ihre Achſenrichtung; aus der Gradſtellung wurde eine Querſtreckung, und die Form des Strudel=wurms war fertig. An dem Bild auf dem Stammbaum direkt über der erſten Pfeilſpitze in der Lotrichtung erkennen wir links vorne den Mund nebſt dem Schlund, der in den Magen ein=mündet. Unter dem Munde die Geruchsgrube und das Auge. Um den Magen herum die geſchlängelten Nierenkanäle.

Nach dem Strudelwurm kommt als nächſte Station erſt der Typ des Manteltieres wieder in Betracht. In=zwiſchen aber haben abermals in höheren Stadien der Entwick=lung weit über dem Niveau der Hohltiere mehrere gewaltige Tiergruppen ſich nach den verſchiedenſten Richtungen hin ab=gezweigt.

Zunächſt die Würmer, von denen wir am Stammbaum in dem unteren Blatte den gewöhnlichen Bandwurm im ſchematiſchen Umriß erkennen, links neben ihm, nochmals für ſich gezeichnet, den Bandwurmkopf, den ſogenannten Scolex. In dem Blatte darüber erſcheint der mediziniſche Blutegel. Das dritte Blatt trägt einen Ringelwurm, Arenicola piscatorum, den bekannten Fiſcherſandwurm, der an faſt allen europäiſchen Küſten als Angelköder benutzt wird.

Als Vertreter der Sterntiere erblicken wir (unteres Blatt) die Seewalze mit ihrer lederartigen Haut und den kleinen Kalkausſcheidungen darauf, die durchaus den Bauplan einer langgeſtreckten Becherlarve zeigt und beſonders auffällig iſt durch den Fühlerkranz um ihren Mund herum. Ein halb abgehäuteter

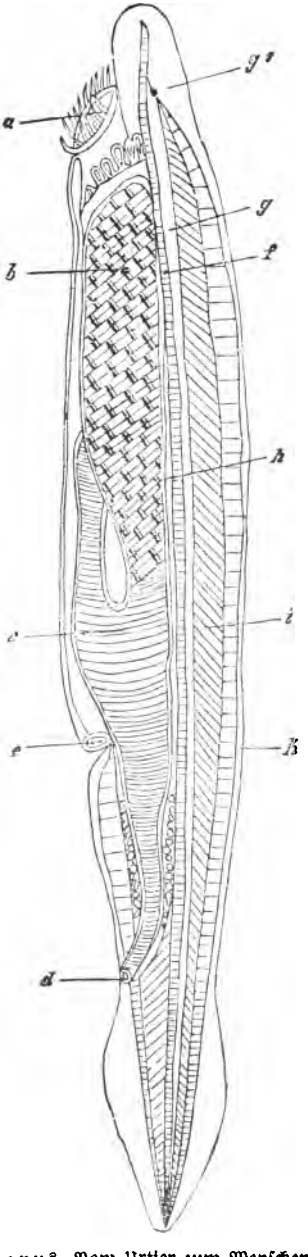
kurzſtachliger Seeigel nimmt das mittlere Blatt ein, und oben rechts erkennen wir einen Seeſtern in ſeiner fünfteilig-ſymmetriſchen Anlage.

Auch die Weichtiere zeigen bekannte Vertreter. Das untere Blatt eine geöffnete Flußmuſchel, an der der vorgeſtreckte Fuß deutlich ſichtbar iſt. Das mittlere Blatt eine Weinbergſchnecke und das obere Blatt den Tintenfiſch, der zu den intereſſanteſten aller Tiere gehört, ein überaus gefräßiger Räuber iſt und ein ganz verrücktes Liebesleben führt.

Bei den Gliederfüßlern erblicken wir unten eine ſcherenloſe Krebsart, die Languſte, deren Bruſtpanzer ſtarke Stacheln trägt. In der Mitte die Waſſerſpinne, die zu den echten Spinnen gehört und in einer höchſt zierlich gebauten Taucherglocke unter Waſſer lebt. Oben präſentiert ſich der ſtattlichſte aller Maikäfer, der Gerber.

Alle dieſe vier Reiche enthalten keinerlei Bilder, die uns den Weg, den in frühen Tagen die Entwicklung zum Menſchen aufwärts genommen hat, veranſchaulichen könnten. Darum muß man zwiſchen ihnen hindurch die Pfeilrichtung weitergeführt denken bis zur nächſten und ſehr wichtigen Station, dem Manteltier.

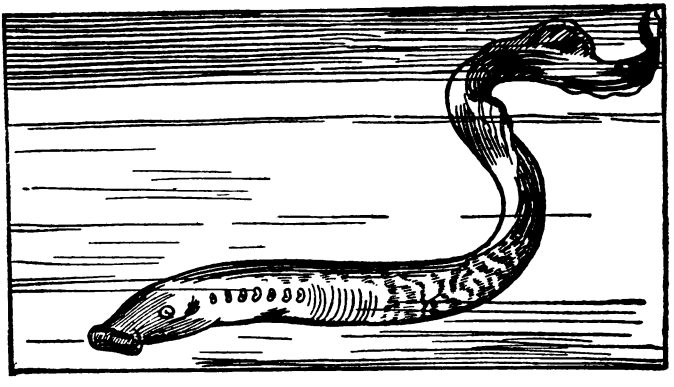
Die Aſcidie oder das Manteltier hat ſeinen Namen von dem griechiſchen Worte Aſcidion (kleiner Schlauch), weil nämlich die älteren Individuen in einem Zelluloſemantel ſtecken, mit dem ſie ſich feſt am Boden anheften. Dieſe älteren Tiere ſind es auch nicht, welche uns einen Entwicklungsfortſchritt veranſchaulichen; vielmehr ihre Larven, bei denen Kowalewsky zwiſchen Darm und Rückenmark die erſte Uranlage einer Wirbelſäule im Tierreich entdeckt hat. Vorn auf dem Bilde ſieht man den zugleich als Kiemenkorb zur Atmung benutzten Darm. Hinter ihm liegt jene höchſt bemerkenswerte Anlage, die zwar die erwachſenen Tiere wieder verlieren, die nichtsdeſtoweniger aber doch bei den jungen als ein überaus wichtiges biologiſches Ereignis anzuſprechen iſt. Sie mutet uns an wie



a Mund
b Kiemendarm
c Leberdarm
d After
e Ausfuhrloch für das Atemwasser
f Chorda dorsalis
g Rückenmark
g' Augenfleck
o Gehörbläschen
h Röhrenherz
i Muskulatur
k Floſſenſaum

Lanzettfiſch
(Amphioxus lanceolatus)
ſchematiſch dargeſtellt.

eine erſte Ahnung, die nur raſch aufblitzt, um dann zunächſt wieder zu verſchwinden. Aber doch genügt ſie zur Aufſtellung des großen Satzes, daß die Vorfahren der Ascidie auch die Vorfahren der Wirbeltiere geweſen ſein müſſen. Darin liegt ihre große Bedeutung. Wenn ich trotzdem den ganzen Stamm von der Höhenrichtung wieder abgelenkt habe, ſo geſchah es deshalb, weil das erwachſene Tier die Vorzüge ſeiner Jugend wieder verliert, gewiſſermaßen zum Reaktionär wird. Denn die jungen Tiere beſitzen nicht nur eine



Das Neunauge[1])
beſitzt die erſte Urſchädelanlage. Das Tier hat aber nicht etwa neun Augen, ſondern ſeinen merkwürdigen Namen nur deshalb bekommen, weil es neben beiden Augen noch jederſeits ſieben Kiemenöffnungen und das runde Saugmaul trägt.

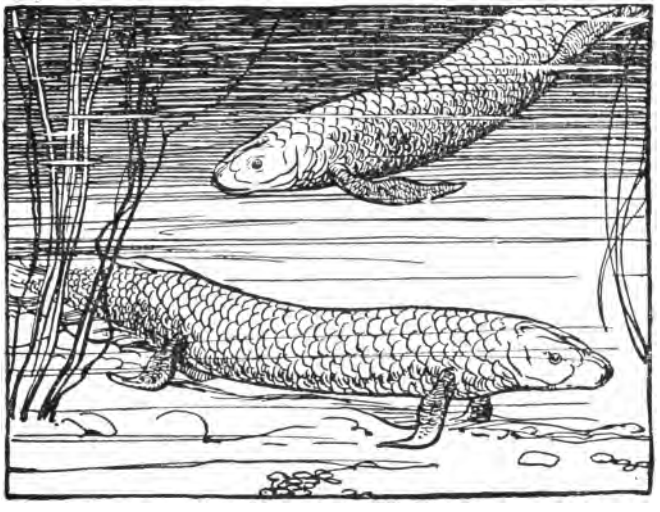
Wirbelſäulenahnung, ſondern ſie erfreuen ſich auch der Freiheit des ungebundenen Umherſchweifens.

Das erſte uns bekannte Tier, das eine Wirbelſäulenanlage feſthält, wenn es ſich auch noch nicht um eine vollwertige Wirbelſäule ſelbſt handelt, iſt, ſo weit wir wiſſen, das bekannte

[1]) Die Bilder von Neunauge, dem Molchfiſch, dem Land- und Waſſerſchnabeltier, der Brückeneidechſe, dem Gibbon und den Überreſten des Pithecanthropus verdanke ich der Freundlichkeit des Kosmos, Geſellſchaft der Naturfreunde in Stuttgart.

Lanzettfiſchchen, der Amphioxus lanceolatus, der zu den Schädelloſen gehört und farbloſes Blut beſitzt. Dieſes kleine Schlammtier zeigt, wie auf unſerer Abbildung deutlich ſichtbar iſt, zwiſchen Kiemenkorb b und Rückenmark g bei f eine ſogenannte Chorda dorsalis, d. h. eine Urwirbelſäule.

Dieſer Lanzettfiſch gehört alſo noch nicht zu den eigentlichen Wirbeltieren, ſondern er liegt wie eine Art Pförtner noch an der Schwelle, die zu dem mächtigen Reiche der Wirbel-



Der Molchfiſch Ceratodus Forsteri (Auſtralien).

tiere ſelbſt führt. In dieſem Reiche bildet das Neunauge (vgl. die Abbildung) die Übergangsmöglichkeit vom Lanzettfiſch zum Haifiſch. Es kann kein Zweifel darüber beſtehen, daß die Haie eine uralte Stammgruppe der Fiſche ſind. Vor Jahrmillionen, in der Juraperiode der Sekundärzeit, haben ſie höchſtwahrſcheinlich ſich weſentlich an der Ausrottung des Ichthyoſaurus, des Pleſioſaurus und anderer vorweltlicher Rieſenreptilien beteiligt.

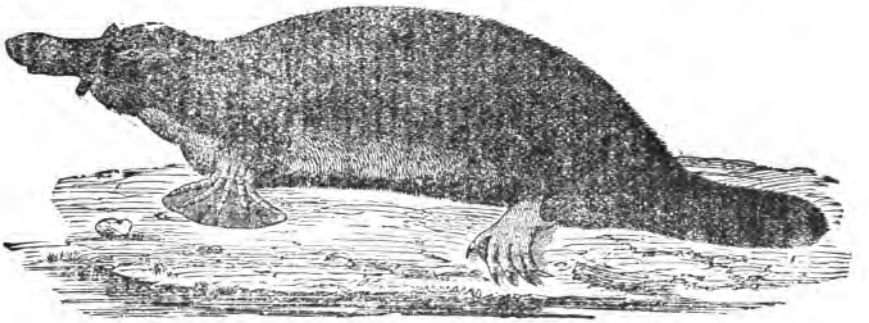
Unter den Molchfiſchen iſt ein uns biologiſch ſehr wichtiger Vertreter jener Ceratodus, den Richard Semon im Wunderlande Auſtralien in klaſſiſch ſchöner Weiſe ſtudiert und geſchildert hat. Dieſer Molchfiſch zeigt uns aufs prachtvollſte die Möglichkeit der funktionellen Anpaſſung, die bei ihm zu höchſt bemerkenswerten Reſultaten führte. In der Regenzeit hauſen dieſe Tiere in Gewäſſern, in denen ſie nun genau ſo durch Kiemen atmen wie die echten Fiſche. Im Sommer aber trockneten die kleinen Bäche und Flüßchen zum großen Teile aus, die Tiere drängten ſich in einzelnen Tümpeln zuſammen, die

Die Brückeneidechſe
Hatteria punctata (Neuſeeland).

ihnen eine hinreichende Atmung nicht geſtatteten. Die Folge war, daß ſie ſich entweder andere Atmungsorgane für dieſe kritiſchen Perioden aneignen mußten oder zugrunde gingen. Und ſo haben ſich bei ihnen im Laufe der Zeit durch Zuſammenwirken der früher geſchilderten Faktoren neben den typiſchen Atmungsorganen der Fiſche Lungen entwickelt, alſo das typiſche Atmungsorgan des Landatmers. Mit Einſetzen der Regenzeit ſchwollen die Bäche und Flüßchen wieder an, und die Tiere vermochten ſich von neuem ihrer Kiemen zu bedienen (vgl. Abbildung auf S. 115).

Molch- und Lurchtypus dürften uns Wahrzeichen ſein dafür, wie wohl der weitere Weg der Entwicklung zu jenen

ſchon erwähnten Vorweltamphibien und -reptilien geführt haben mochte, neben denen ſchon in ſehr früher Zeit amphibiſch-reptiliſche Miſchformen beſtanden haben müſſen. Ein heute noch lebender Vertreter einer ſolchen Miſchgruppe iſt die auf nebenſtehender Abbildung wiedergegebene Brückeneidechſe, die auf Neuſeeland lebt und Eigenſchaften des Molches und der Eidechſe miteinander verbindet. Die reptiliſchen Eidechſen führen uns in ihrer Weiterentwicklung zu einer berühmt gewordenen Übergangsform, die im Jahre 1861 aus den Solenhofener Schieferbrüchen gewonnen wurde und die uns ein Zwitterding zwiſchen Eidechſe und Vogel darſtellt. Der prächtige eng-



Das auſtraliſche Waſſerſchnabeltier (Ornithorhynchus paradoxus).

liſche Paläontologe Sir Richard Owen hat die Überreſte rekonſtruiert, deren Nachbildung weltbekannt geworden iſt. Die Archaeopterix lithographica oder der Urvogel, wie man dies Tier nennt, findet ſich wohl in den meiſten naturwiſſenſchaftlichen Muſeen der Erde. Daß zwiſchen ſolchen Übergangsformen zum Vogel und dem Übergang zu niederen Säugetieren ein gewiſſer biologiſcher Zuſammenhang beſtanden haben muß, zeigen uns abermals zwei noch lebende uralte Entwicklungsformen; einmal das Waſſerſchnabeltier (Ornithorhynchus paradoxus) (Abbildung), ein Säugetier, das ſich ein Neſt baut an den Hängen der Flußufer, wie ein Vogel, und in

dieſem Neſte ſeine Eier ablegt. Die ausgekrochenen Jungen aber werden geſäugt, wie das ſonſt nur bei ausgeſprochenen Säugetieren üblich iſt. Der zweite Vertreter ſtellt einen höheren Ausleſewert dar: er iſt das auſtraliſche Landſchnabeltier (Echidna hystrix). Dieſe Echidna, als Ameiſenigel unſerer zoologiſchen Gärten allgemein bekannt, legt ebenſo wie das Waſſerſchnabeltier noch Eier, aber nicht mehr wie ein Vogel in Neſter, ſondern in ein Beutelchen am eigenen Leibe. Die ausgekrochenen Jungen aber werden ebenfalls in echter Säugetierart geſäugt.

Das auſtraliſche Landſchnabeltier (Echidna hystrix, der Ameiſenigel).

Über dieſen Urſäugern nun gipfelt ſich das gewaltige Gebiet der Säugetiere, deſſen ſyſtematiſchen Aufbau, wie ihn unſere heutige Naturwiſſenſchaft vorgenommen hat, darzuſtellen, außerhalb der Zwecke dieſes Buches liegt. Ich eile deshalb in meinem Stammbaum in dem Geäſt, das dieſes Reich umſchließt, gleich bis in die höchſten Ausläufer, zu den ſog. Primaten oder Herrenaffen.

Dieſe Herrenaffen ſind auf dem Stammbaum von links nach rechts der Orang-Utan, der in Aſien lebt, Gorilla und Schimpanſe, die in Afrika leben, und der Gibbon oder Hylobates, deſſen Heimat ebenfalls Aſien iſt und der ob ſeiner beſonderen biologiſchen Bedeutung in der nebenſtehen-

den Textilluſtration eine zweite Wiedergabe erfahren hat. Der Gibbon iſt nicht ſo beſtialiſch wie Orang-Utan und Gorilla; er hat vielmehr einen ſanften Charakter. Die Tonleiter vermag er zu ſingen und kann ſich auf der Erde des aufrechten Ganges bedienen, wobei er allerdings, um die Balance zu halten, ſeine gewaltigen Arme über dem Kopf zuſammennehmen muß.

Gibbon
(Hylobates) Aſien.

Mit dieſen vier Herrenaffen haben wir auf dem Wege zum Menſchen die äußerſte tieriſche Grenze erreicht und es tritt nun die große Frage auf, wie wir von da aus an den tiefſtehenden uns bekannten Menſchen einen einigermaßen ſicheren biologiſchen Anſchluß gewinnen.

Es iſt ſelbſtverſtändlich, daß man dies Problem nur fördern kann auf dem Wege ſtrikteſter Wahrheitsforſchung, auf dem man ſich weder aus Freude über einen ſeltenen Fund, noch aus einer gewiſſen ſeeliſchen Abneigung gegen unentrinnbare Erkenntniſſe zu vorſchnellen Urteilen verleiten laſſen darf.

Um es gleich vorwegzunehmen: die Bauſteine für eine Brücke zwiſchen den Herrenaffen und dem Menſchen ſind bisher in nur ſehr geringer Zahl vorhanden und ſchwanken in ihrer

Bedeutung ganz besonders da, wo es sich um die ganz spärlichen Überreste handelt, die bis jetzt zur Verfügung stehen, um von der Station der Primaten aus die biologische Linie weiter zu bauen. Etwas reichlicher sind die Funde, die vom Menschen aus uns einigen Rückblick in die Vergangenheit gestatten. Selbstverständlich sind diese Funde eine Zufallssache gewesen.

Zunächst fand im Jahre 1856 im Neandertal bei Düsseldorf der Arzt Dr. Fuhlrott einen Menschenschädel und mehrere dazugehörige Knochen, deren paläontologischen Charakter er sofort erkannte und die er in dankenswerter Weise vor der Vernichtung rettete. Der Schädel sowohl wie die mit ihm gefundenen Becken-, Ober- und Unterschenkelknochen, ein Radius und mehrere Rippen sind im Bonner Provinzialmuseum aufgestellt. Wie der Leser auf der systematischen Stammtafel Nr. VII deutlich erkennen kann, ist die Kopfwölbung des Neandertalschädels eine unerhört flache, während die Augenbrauenbogen ganz außerordentlich stark entwickelt sind. Um diese Knochen nun entbrannte ein außerordentlich lebhafter Streit.

Gegen die Meinung, daß es sich um einen Schädel aus der Mammutzeit handle, erhob Rudolf Virchow seine außerordentlich gewichtige Stimme und suchte den Schädel als einen krankhaft verbildeten Schädel aus der Gegenwart zu erklären. Dabei geschah es ihm, dem Skeptiker, daß er sich zu weit größeren Kühnheiten der Spekulation hinreißen ließ als die paläontologischen Deuter. Er behauptete nämlich, daß der Träger dieses Schädels in der Jugend an englischer Krankheit und Knochenerweichung, im Alter an der Knotengicht gelitten haben und wahrscheinlich auch noch mehrfach in seinem Leben schwere Schädelverletzungen davongetragen haben müsse. Allein die Autorität Rudolf Virchows war ähnlich der Linnés und Cuviers so gewichtig, daß seine Ablehnung gleichbedeutend war mit einem Dauerurteil.

Eine Wendung konnte erst kommen, als im Jahre 1887

Rekonstruktion des Neandertalers
(von der Seite gesehen)

in der ſog. Höhle von Spy (bei Namur) Profeſſor Fraipont zwei andere menſchliche Skelette entdeckte, die dem Neandertaler außerordentlich ähnlich waren. Und nicht allzulange danach wurden bei Krapina in Kroatien zehn weitere ſolcher Skelette entdeckt, die in ungeſtörter geologiſcher Formation als Kannibalenopfer erkannt wurden. Um die definitive Feſtſtellung des Neandertaltypus haben ſich die Profeſſoren Schwalbe-Straßburg, Klaatſch-Breslau, Walkhoff-München und Gorjanovitſch Kramberger von der Univerſität Agram hohe Verdienſte erworben. In ſeiner vortrefflichen Arbeit „Die Entwicklung des Menſchengeſchlechtes" hat Klaatſch darüber bemerkt: „Es ergab ſich, daß die Menſchen von Spy und Neandertal gemeinſam in ſo vielen Punkten vom jetzigen Menſchengeſchlechte abweichen, und dabei zum Teil zu den niederſten Raſſezuſtänden desſelben Beziehungen erkennen laſſen, daß der altdiluviale Menſch als eine ältere Ausprägungsform unſeres Geſchlechtes erſcheint. Die Beſchaffenheit des Schädels und der Kiefer geſtattet Schlüſſe auf die Inferiotät jener alten Jäger hinſichtlich Sprache und Intelligenz im modernen Sinne, während ſie in anderen Fähigkeiten uns überlegen und ihrer eigenartigen, ſchwierigen Poſition gut angepaßt waren[1])."

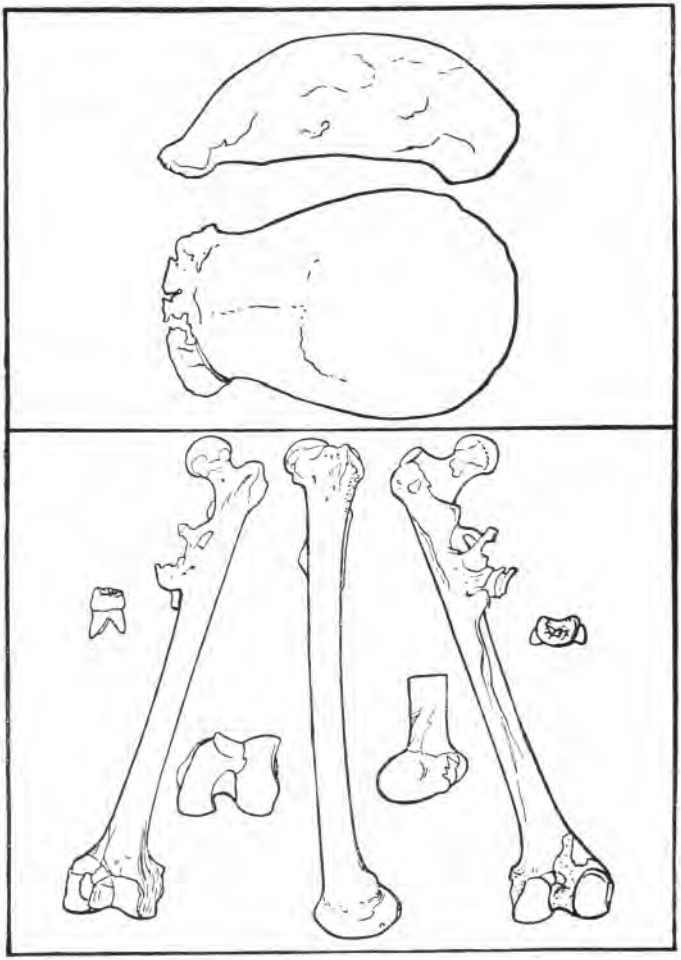
Dieſe Ergebniſſe konnten uns rückwärts vom Menſchen zu einer weſentlich neuen biologiſchen Erkenntnis nicht führen, und man mußte deshalb mit Ungeduld darauf warten, daß ein neuer Fund gemacht würde, der uns möglichſt von der anderen Seite, alſo vom Tier her, beſſere Klarheit verſchaffte. Abermals war der Zufall am Werke.

Im Jahre 1891 grub der holländiſche Arzt Eugen Du-

---

[1]) Eine ältere Rekonſtruktion des Neandertaltypus zeigt der biologiſche Stammbaum im Bilde über den Herrenaffen. Neuere, fraglos viel beſſere Wiederherſtellungen, die in Amerika vorgenommen ſind, zeigen zwei Volltafeln dieſes Buches und der Umſchlag. Ich verdanke ſie der Güte des bekannten Anthropologen Dr. G. Buſchan in Stettin.

bois auf Java bei Trinil die Hänge des Bengavan-fluſſes auf und fand dort, ebenfalls in ungeſtörter geologiſcher Formation, neben Knochen tertiärer Elefanten Knochenreſte eines bis dahin unbekannten Weſens, das, nach den tertiären Leitknochen zu urteilen, auch in jener Periode gelebt haben mußte. Die Knochen waren: ein Oberſchenkel, mehrere Backzähne und



Überreſte des von Dubois auf Java ausgegrabenen Menſchenaffen
(vgl. Seite 122—123).

eine Hirnschale. Auf unserer nebenstehenden Illustration ist die Hirnschale oben, einmal von der Seite, einmal von der Oberfläche aus wiedergegeben; der Oberschenkelknochen in Ansicht von drei verschiedenen Seiten. Dies unbekannte Wesen hatte mindestens Menschengröße besessen und mußte sich, wie sein Oberschenkel bewies, aufrecht fortbewegt haben. Ja, Virchow, der an dem Schenkel die erkennbaren Spuren eines abgeheilten, fraglos erheblichen eiterigen Prozesses nachwies, erklärte den Knochen unbedenklich für echtes Menschenbein. Anders stand die Sache mit dem Schädel, der ein noch flacheres Dach zeigte als der Neandertaler und weit erheblicher ausgebildete Augenbrauenbogen. Der Schädel zeigte eine entschiedene Ähnlichkeit mit dem des heute in Südasien lebenden Gibbon, und zunächst waren eine Reihe von Fachleuten der Meinung, daß er auch tatsächlich einem menschengroßen, inzwischen ausgestorbenen Gibbon gehört haben müsse. Doch wurde diese Anschauung durch die Messung des Schädels von ihren Füßen gebrochen. Denn die Kapazität des Schädels, d. h. sein physikalisches Fassungsvermögen, stand genau in der Mitte zwischen Gorilla und niederstem Uraustralier, übertraf mithin die Kapazität des Gibbonschädels ganz erheblich. Darum hatte man kaum noch die Wahl, das neue Wesen für einen sehr menschenähnlichen Gibbon zu halten, und Dubois selbst entschied sich auch für einen sehr gibbonähnlichen Menschen. Er nannte das Tier Pithecanthropus erectus, mit dem späteren Zusatze alalus, d. i. der aufrechtgehende Menschenaffe, der nicht sprechen kann. In ihm nun glaubten nicht wenige den Vorfahren des Menschen entdeckt zu haben, eine Behauptung, die man auch heute noch wiederholt findet. Bevor ich sie kritisiere, möchte ich die Aufmerksamkeit meiner Leser auf die Skelettafel richten, die ich der Güte Sr. Excellenz des Herrn Professors Häckel in Jena verdanke. Diese Skelettafel zeigt, auf die gleiche Größe gebracht, die Knochengerüste der vier Herrenaffen und des Menschen. „Von Schimpanse und Orang sind absichtlich jugend-

liche Perſonen gewählt worden, weil dieſe menſchenähnlicher ſind als die erwachſenen. Keiner von den jetzt noch lebenden Menſchenaffen ſteht in jeder Beziehung dem Menſchen am nächſten; weder die beiden Afrikaner (Gorilla und Schimpanſe), noch die beiden Aſiaten (Orang und Gibbon)."[1])

Schon Huxley hatte ſolche Skelette nebeneinandergeſtellt und auf ihre Ähnlichkeiten im Knochenbau hingewieſen. Die gleiche Anzahl von Knochen finden wir bei allen fünf, die gleiche Anzahl von Muskeln, dasſelbe vierkammerige Herz und das Gebiß von 32 Zähnen. Dieſe Ähnlichkeiten ließen ſich in einem langen Regiſter fortſetzen, und ſie beweiſen einwandsfrei die Verwandtſchaft im Knochenbau. Aber nicht nur anatomiſch, auch phyſiologiſch ſind die Herrenaffen mit dem Menſchen verwandt, *blutsverwandt*, wie durch ihre berühmten Blutunterſuchungen Dr. Hans Friedenthal in Berlin, Profeſſor Dr. Uhlenhut vom Reichsgeſundheitsamt und Profeſſor Nuttal in London gezeigt haben. Auch die embryologiſche Verwandtſchaft hat der leider zu früh verſtorbene hervorragende Münchener Zoologe Profeſſor Selenka nachgewieſen. Es erübrigt ſich, auf dieſe Punkte des näheren einzugehen, weil ſie zumeiſt im Detail, beſonders in der Methode, der Einſicht des Nichtfachmannes fernliegen. *Eiſern feſt ſteht die Tatſache, daß der Menſch mit dieſen vier Herrenaffen verwandt iſt. Ebenſo gewiß aber iſt, daß keiner dieſer vier Herrenaffen ein Vorfahre des Menſchen*[2]) *ſein*

[1]) Häckel in ſeinen Berliner Vorträgen.

[2]) Der Menſch als Entwicklungsgipfel bildet die Krone unſeres biologiſchen Stammbaums. Die zwölf Menſchenraſſen werden am beſten nach dem Querſchnitt ihrer Haare eingeteilt in *plattharige* (mit elliptiſchem Querſchnitt) und *rundhaarige* (mit kreisrundem Querſchnitt. Die *plattharigen Raſſen* auf meinem biologiſchen Stammbaum ſind von links nach rechts: *Kaffer, Hottentotte, Neger* und *Papua*; die *rundhaarigen Raſſen*: *Auſtralier, Malaye, Mongole, Nubier, Drawida, Amerikaner, Arktiker* (Labradoreskimo) und über der Pfeilſpitze *Kaukaſier* (ein chriſtlicher Maronitenprieſter aus dem Sinai).

kann. Auch Haeckel hat das mit großer Energie betont. So hochdifferenzierte Zweige wie die Primaten treiben keine neuen Schößlinge. Und außerdem würde der Entwicklungsgang von ihnen bis zum Urauſtralier mindeſtens ſo lange gedauert haben, daß ſie inzwiſchen alle ausgeſtorben wären.

Ich behaupte aber ebenſo, daß auch der als Menſchenvorfahr angeſprochene Pithecanthropus nicht unſer Ahnherr iſt, daß er vielmehr mit dem Menſchen und den Primaten zuſammen auf eine ſehr viel tiefere Grundform, die wir noch nicht kennen, zurückgeführt werden muß, aus der ſie alle ſechs als verſchiedene Stämme desſelben Baumes herausgewachſen ſind. Die Anſchauung, der Menſch ſtamme vom Gorilla ab, iſt ſeit geraumer Zeit nichts mehr als ein wohlfeiler Laienwitz, der ernſthaft von keinem Fachmanne behauptet wird. Er hat auch wohl des öfteren kurzſichtigen und fanatiſchen Gegnern als wirkſamer Stachel ihres Zornes gedient, der ihren Edelmenſchenſinn ſich aufbäumen hieß wider die Annahme, daß ſo vorzügliche Vertreter der Species homo sapiens überhaupt mit den Tieren verwandt ſeien. Dieſe Verwandtſchaft ſteht aber nun unbedingt feſt, nur muß man ſie nicht in den winzigen Ausſchnitt unſerer Vetternſchaft mit dem Gorilla bannen wollen. Sieht man Menſchenſkelett und Gorillaſkelett nebeneinander, ſo iſt es wohl begreiflich, wie ein Menſch, der von naturwiſſenſchaftlichen Erkenntniſſen vollkommen unberührt geblieben iſt, bei ſolchem Anblick von des Gedankens Bläſſe angekränkelt wird. Aber die Verwandtſchaft mit den Herrenaffen iſt eben nur der ſpezielle Ausdruck unſerer allgemeinen Zuſammengehörigkeit zu dem ganzen Tierreiche überhaupt. Eine Zuſammengehörigkeit, die keineswegs bloß auf unſere Ahnenkette ſich begrenzt, ſondern zwiſchen ſämtlichen Vertretern aller 400000 Tierarten beſteht. Und dieſe organiſche Zuſammengehörigkeit läßt ſich weiter hinaus entwickeln, wie wir in den erſten Kapiteln geſehen haben, zu einer planetariſchen und ſchließlich zu einer kosmiſchen Einheit.

Gewiß ist es betrübend, zurzeit noch nicht die hauptsächlichsten Glieder dieser riesigen organischen Kette in ihrem biologischen Zusammenhange vollständig werten zu können, und ganz besonders schmerzlich muß es für den Lichtsucher sein, daß gerade die Beziehungen zwischen den höchsten Tieren und dem tiefststehenden Menschen einstweilen noch eine klaffende Lücke zeigen. Vor dieser Lücke steht der Pithecanthropus — mögen wir ihn uns vorstellen in dem geistvollen Gemälde Gabriel Max'! — noch nicht als eine Lösung des Problems, sondern weit mehr als ein Symbol für unsere Sehnsucht nach einer endgültigen Erkenntnis. Möge sie kommen — in Frieden!

Angabe einſchlägiger Schriften.

Für die Geſchichte der Abſtammungslehre:

E. Dacqué, Der Deſzendenzgedanke und ſeine Geſchichte (nicht illuſtr.).

Für die Lebensgeſchichte Darwins:

W. Bölſche, Charles Darwin (nicht illuſtr.).
W. Preyer, Charles Darwin (nicht illuſtr.).
E. Aveling, Die Darwinſche Theorie (nicht illuſtr.).

Für die Lehre ſelbſt:

a) Größere Schriften:

Ch. Darwin, „Die Entſtehung der Arten durch natürliche Zuchtwahl oder die Erhaltung der begünſtigten Raſſen im Kampfe ums Daſein".
Carus Sterne, „Werden und Vergehen" (illuſtr.).
Wilhelm Bölſche, „Entwicklungsgeſchichte der Natur" (illuſtr.).

b) Kleinere Schriften:

W. Bölſche, „Die Abſtammung des Menſchen" (illuſtr.).
— „Der Stammbaum der Tiere".
H. Klaatſch, „Grundzüge der Lehre Darwins" (nicht illuſtr.).

Für den ſpäteren Ausbau der Lehre:

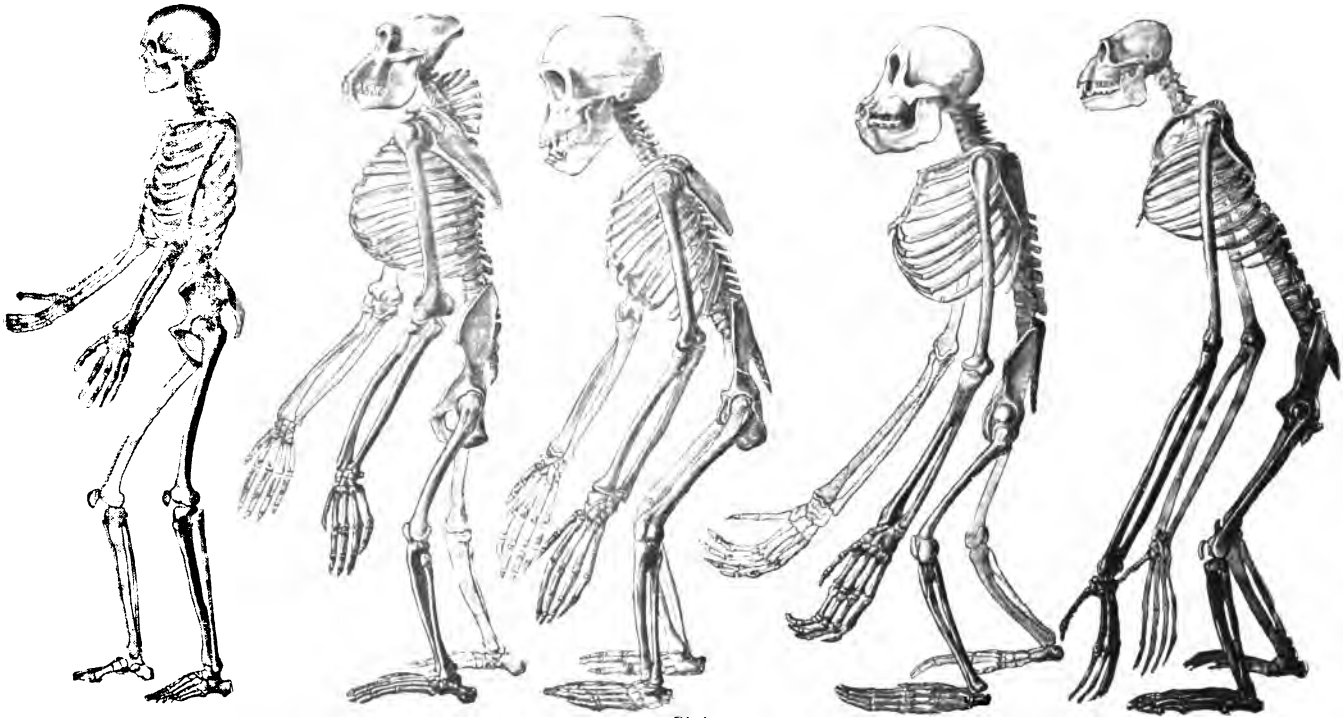
E. Häckel, „Generelle Morphologie" (illuſtr.).
— „Natürliche Schöpfungsgeſchichte" (illuſtr.).
— „Anthropogenie" (illuſtr.).
Auguſt Pauly, „Darwinismus und Lamarckismus".
Richard Semon, „Die Mneme als erhaltendes Prinzip im Wechſel des organiſchen Geſchehens".
R. H. Francé, „Über den augenblicklichen Stand der Darwinſchen Fragen".
W. Bölſche, „Naturgeheimnis".

Druckfehlerberichtigung.

Auf Tafel Nr. VI muß es Anamnier heißen, nicht Anamneir.

C. Schulze & Co., G. m. b. H.,
Gräfenhainichen (Bez. Halle).

Skelette von fünf Menschenaffen (Anthropomorpha).



1/20 Mensch (Homo)

1/18 Gorilla (Gorilla)

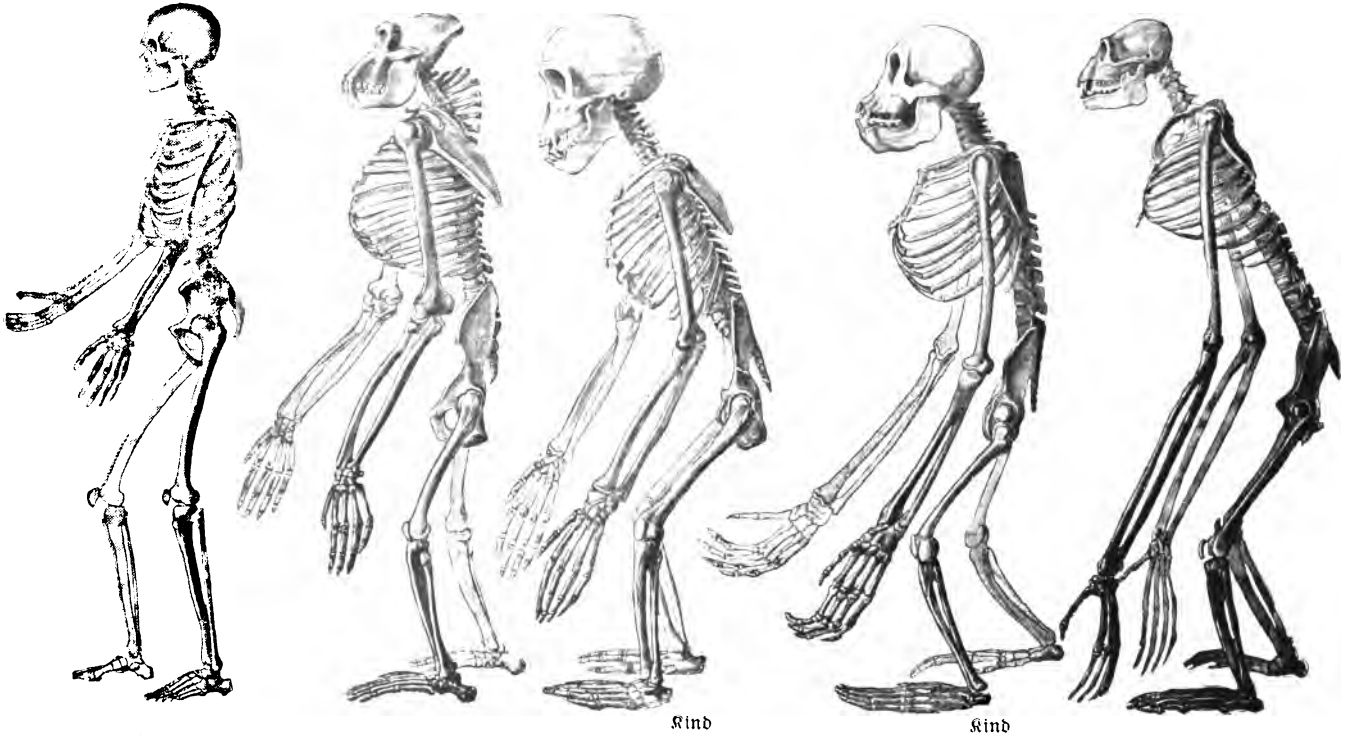
1/7 Schimpanse (Anthropithecus)

1/7 Orang (Satyrus)

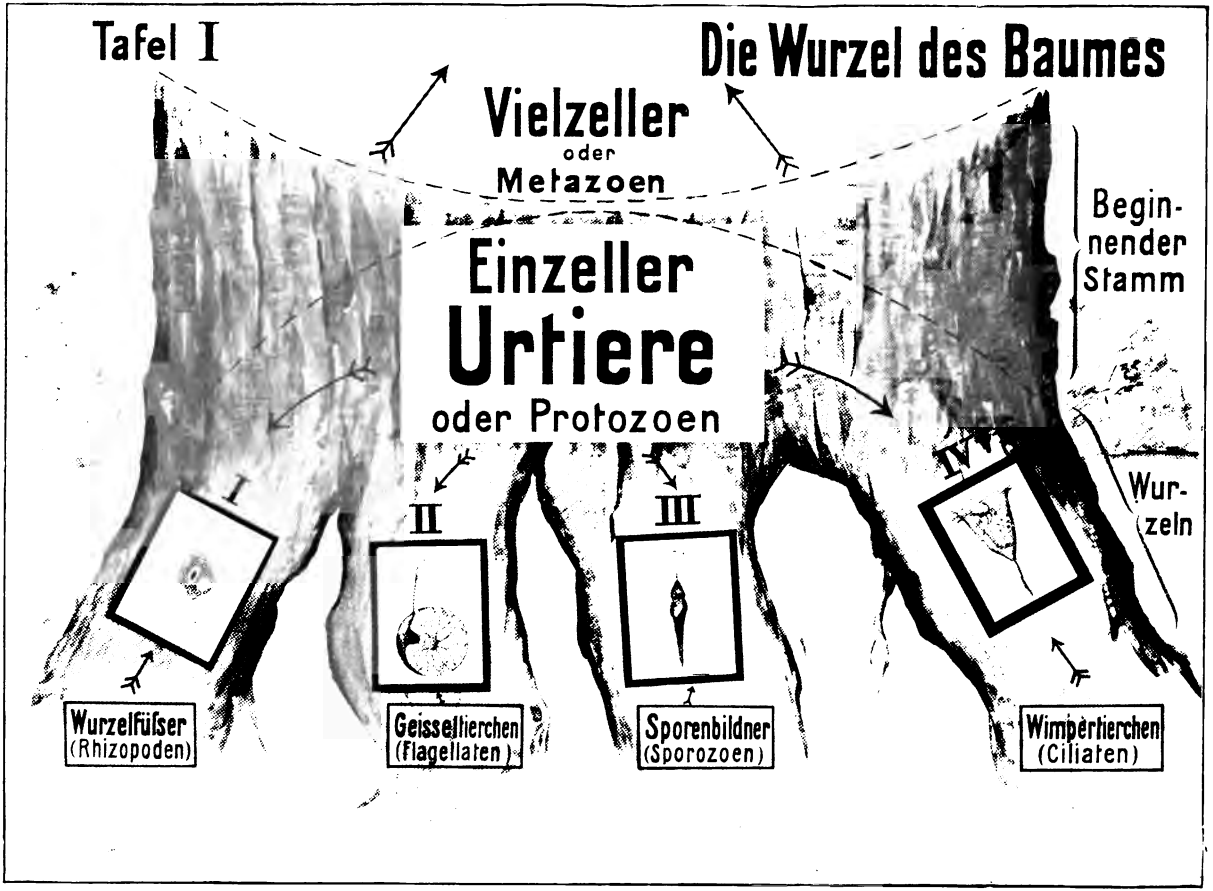
1/9 Gibbon (Hylobates)

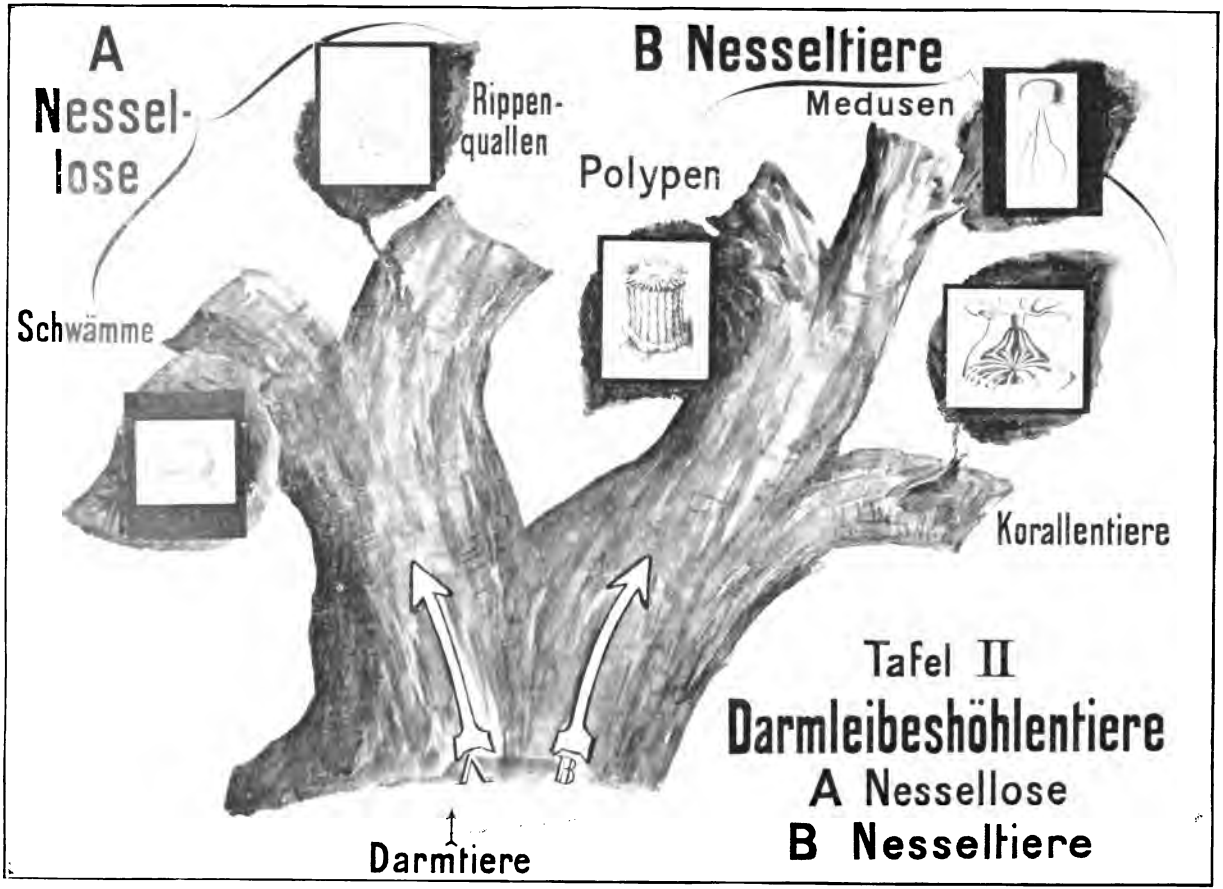
C. Schulze & Co., G. m. b. H.,
Gräfenhainichen (Bez. Halle).

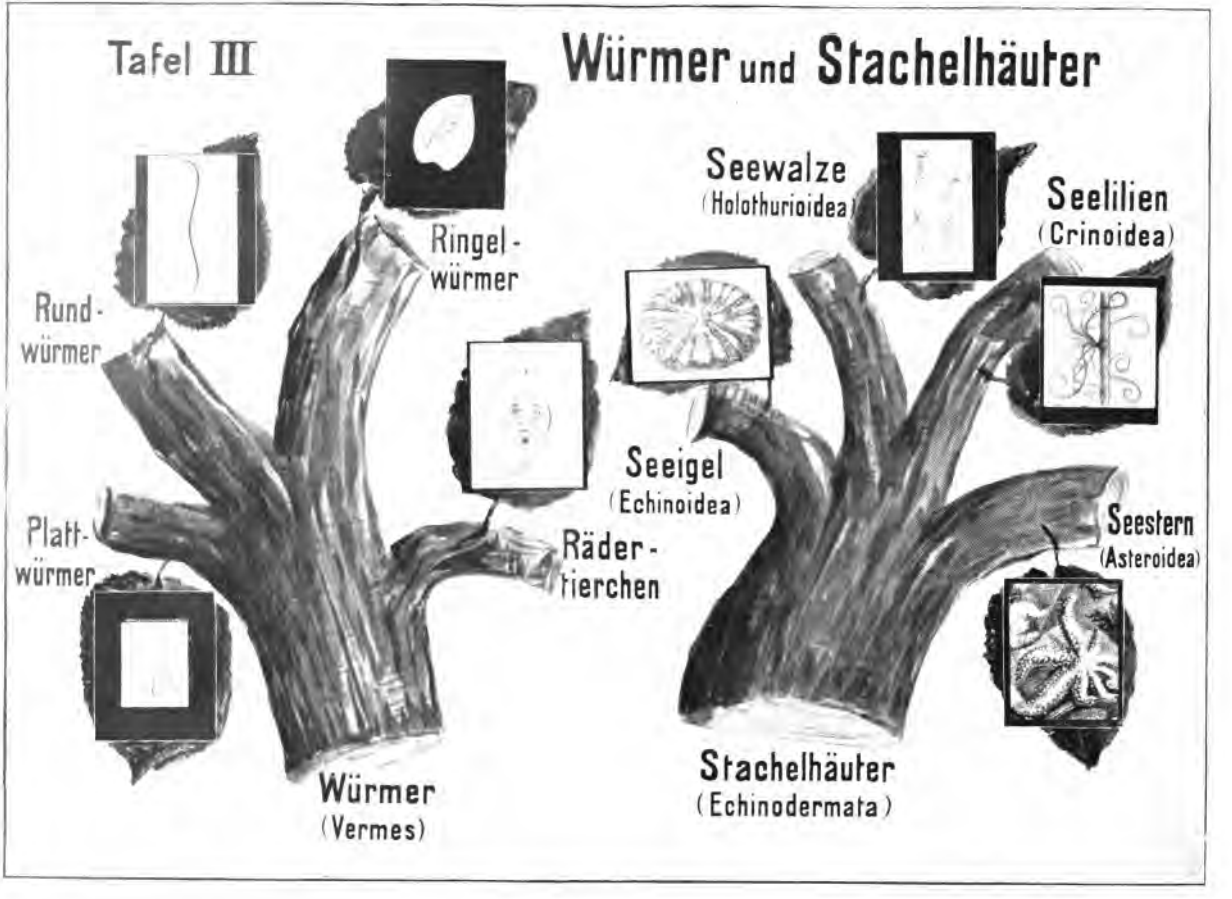
Skelette von fünf Menschenaffen (Anthropomorpha).

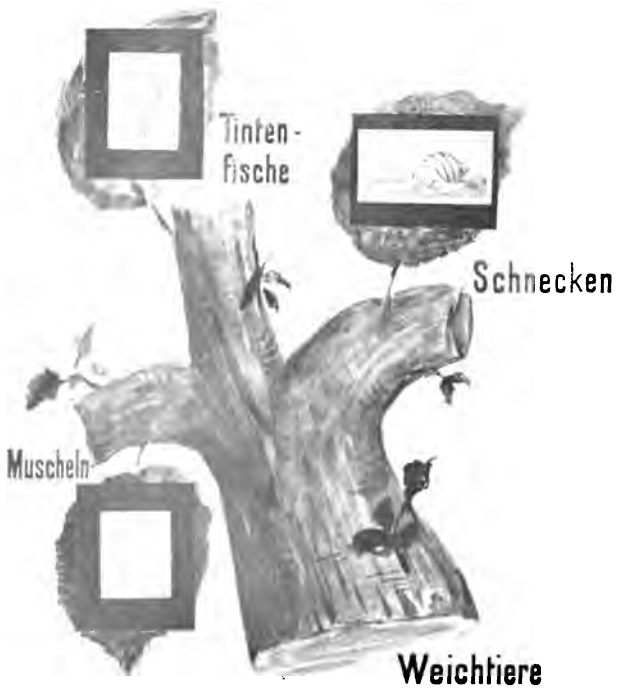


1/20 Mensch (Homo) | 1/18 Gorilla (Gorilla) | 1/7 Schimpanse (Anthropithecus) | 1/7 Orang (Satyrus) | 1/9 Gibbon (Hylobates)


Tafel I
Die Wurzel des Baumes
Vielzeller
oder
Metazoen
Einzeller
Urtiere
oder Protozoen
Beginnender Stamm
Wurzeln
I
II
III
IV
Wurzelfüßer
(Rhizopoden)
Geisseltierchen
(Flagellaten)
Sporenbildner
(Sporozoen)
Wimpertierchen
(Ciliaten)


A
Nessel-
lose
Rippen-
quallen
B Nesseltiere
Medusen
Polypen
Schwämme
Korallentiere
A
B
Darmtiere
Tafel II
Darmleibeshöhlentiere
A Nessellose
B Nesseltiere

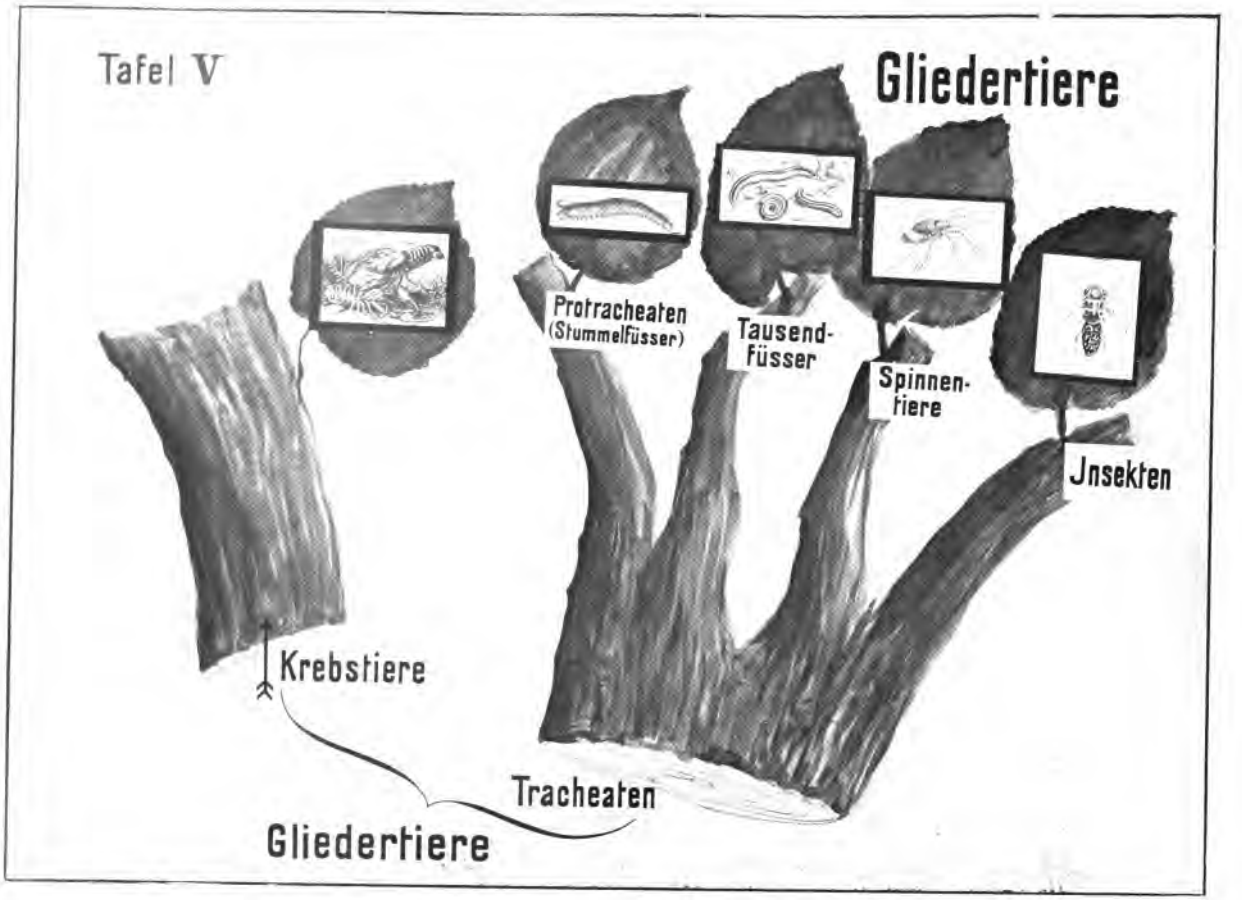

Tafel III
Würmer und Stachelhäuter
Seewalze
(Holothurioidea)
Seelilien
(Crinoidea)
Ringel-
würmer
Rund-
würmer
Seeigel
(Echinoidea)
Räder-
tierchen
Platt-
würmer
Seestern
(Asteroidea)
Würmer
(Vermes)
Stachelhäuter
(Echinodermata)

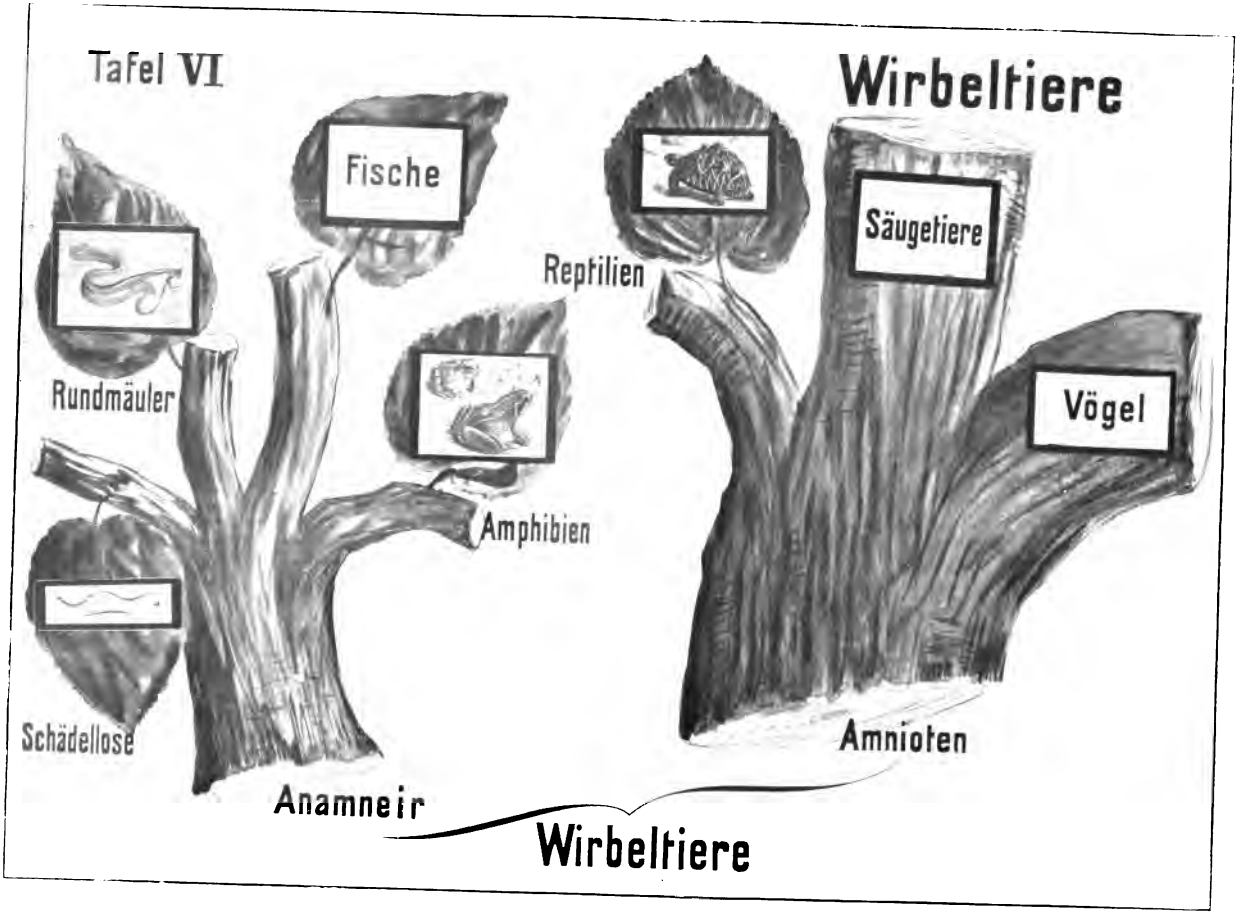


Tafel IV

Weich- und Manteltiere

Tafel V


Gliedertiere
Protracheaten
(Stummelfüsser)
Tausend-
füsser
Spinnen-
tiere
Jnsekten
Krebstiere
Tracheaten
Gliedertiere


Tafel VI
Wirbeltiere
Fische
Reptilien
Säugetiere
Rundmäuler
Vögel
Amphibien
Schädellose
Amnioten
Anamnei r
Wirbeltiere

Tafel VII

Die Krone des Baumes

Herrenaffen

COUNTWAY LIBRARY
HC 2PFP A

t.6292
Vom urtier zum menschen; gemein1908
Countway Library BFJ9000
3 2044 046 281 002

t.6292
Vom urtier zum menschen; gemein1908
Countway Library BFJ9000
3 2044 046 281 002